CONTROL TECHNIQUES

www.controltechniques.de

Advanced User Guide

Unidrive SP

Universeller Frequenzumrichter zur Regelung von Asynchron- und Synchronmotoren und zur sinusförmigen Netzversorgung

Artikelnummer: 0471-0056-07
Ausgabe: 7

Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch fehlerhafte, falsche oder unpassende Installation oder falsche Einstellung der optionalen Parameter des Produktes oder durch eine unpassende Kombination eines Motors mit dem Frequenzumrichter entstehen.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsanstrengungen behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung reproduziert oder in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch versendet oder in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

Version der Umrichtersoftware

Dieses Produkt wird mit der neuesten Softwareversion ausgeliefert. Soll dieses Produkt mit anderen Umrichtern in einem neuen oder bereits existierenden System eingesetzt werden, kann sich die Software dieses Produkts von der der anderen Produkte unterscheiden. Diese Unterschiede können zu einem abweichenden Funktionsverhalten führen. Gleiches gilt für Umrichter, die von einem Control Techniques Drive Center zurückgesendet werden.

Die Softwareversion des Umrichters kann anhand von Pr **11.29** (bzw. Pr **0.50**) und Pr **11.34** überprüft werden. Das Format der Softwareversion lautet „zz.yy.xx“, wobei „zz.yy“ in Pr **11.29** angezeigt wird und „xx“ in Pr **11.34**, d. h. für Softwareversion 01.01.00 würde in Pr **11.29** der Wert 1.01 angezeigt und in Pr **11.34** der Wert 0.

Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, wenden Sie sich an ein Control Techniques Drive Center.

Angaben zum Umweltschutz

Control Techniques hat sich verpflichtet, die Umweltbelastungen durch seinen Fertigungsbetrieb und durch seine Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus zu minimieren. Zu diesem Zweck betreiben wir ein Environmental Management System (EMS), das nach der internationalen Norm ISO 14001 zertifiziert ist. Weitere Informationen zum EMS und zu unserer Umweltschutzpolitik sowie weitere relevante Informationen sind auf Anfrage erhältlich oder unter www.greendrives.com zu finden.

Die elektronischen Frequenzumrichter von Control Techniques besitzen die Fähigkeit, Energie einzusparen sowie (durch gesteigerte Maschinen- bzw. Verfahrenseffizienz) den Rohstoffverbrauch und das Abfallaufkommen während ihrer gesamten langen Lebensdauer zu reduzieren. In typischen Anwendungen überwiegen diese positiven Auswirkungen auf die Umwelt bei weitem die negativen Auswirkungen von Produktfertigung und -entsorgung.

Wenn die Produkte jedoch das Ende ihrer Nutzungslebensdauer erreicht haben, können sie einfach in ihre Hauptkomponenten zerlegt werden, um ein effizientes Recycling zu ermöglichen. Viele Teile sind lediglich eingerastet und können ohne den Einsatz von Werkzeug zerlegt werden, während andere Teile mit herkömmlichen Schrauben gesichert sind. Praktisch alle Teile des Produkts sind Recycling-fähig.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wieder verwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt, während kleinere Produkte in stabilen Pappkartons geliefert werden, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Wenn sie nicht wieder verwendet werden, sind diese Behälter Recycling-fähig. Polyethylenfolie, die als Schutzhülle und Verpackungstasche des Produkts verwendet wird, kann auf dieselbe Weise wieder verwertet werden. In der Verpackungsstrategie von Control Techniques werden leicht wieder verwertbare Materialien mit geringer Umweltbelastung bevorzugt, und durch regelmäßige Überprüfungen werden Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt.

Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

Copyright © Juni 2005 Control Techniques Drives Limited

Ausgabenummer: 7

Software: ab 01.06.02

Inhaltsverzeichnis

1 Parameterstruktur 5
1.1 Menü 0 5
1.2 Erweiterte Menüs 9
1.3 Solutions-Module 9

2 Bedieneinheit und Display 10
2.1 Erläuterungen zum Display 10
2.1.1 SM-Keypad 10
2.1.2 SM-Keypad Plus 10
2.2 Betrieb der Bedieneinheit 10
2.2.1 Steuertasten 10
2.3 Statusmodus 11
2.4 Parameteranzeigemodus 11
2.5 Eingabemodus 11
2.6 Erweiterter Betrieb des SM-Keypad Plus 12
2.6.1 Suchfilter 12
2.6.2 „Hardware key“-Funktion 12
2.7 Parameterzugriffsebene und Sicherheitscodes 13
2.7.1 Zugriffsebene 13
2.7.2 Ändern der Zugriffsebene 13
2.7.3 Anwender-Sicherheitscodes 13
2.8 Alarm- und Fehlerabschaltungsanzeige 14
2.9 Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“ 14
2.10 Umrichter-Reset 14
2.11 Parameter für den zweiten Motor 14
2.12 Spezielle Displayfunktionen 15
2.13 SM-Keypad Plus: Menüs 41 und 42 15
2.13.1 Konfigurationsmenü der Bedieneinheit 15
2.13.2 Suchfiltermenü 16

3 Parameter x.00 18
3.1 Unterschiede bei US-Standardwerten (1244) 18
3.2 SMARTCARD-Übertragungen 18
3.3 Übertragung von Daten des elektronischen Typenschilds 18
3.4 Anzeigen von Nicht-Standardwerten oder Zielparametern 18

4 Parameterbeschreibungsformat 19
4.1 Parameterbereiche und variable Höchstwerte 20
4.2 Quellen und Ziele 23
4.3 Aktualisierungsraten 24
4.3.1 Aktualisierungsrate des Drehzahlsollwerts 24
4.3.2 Aktualisierungsrate des internen Drehzahlsollwerts 24
4.3.3 Aktualisierungsrate des Drehmomentsollwerts 24

5 Beschreibung der erweiterten Parameter 25
5.1 Überblick 25
5.2 Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert 26
5.3 Menü 2: Rampen 38
5.4 Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlistwert, Drehzahlregelung und Betrieb als Netzwechselrichter 46
5.5 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung 84
5.6 Menü 5: Motorsteuerung 107
5.7 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler 129
5.8 Menü 7: Analog-E/A 143
5.9 Menü 8: Digital-E/A 153
5.10 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer 160
5.11 Menü 10: Status und Fehlerabschaltungen 168
5.12 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration 193
5.13 Menü 12: Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsensteuerungsfunktion 205
5.13.1 Bremsensteuerungsfunktion 211
5.14 Menü 13: Lageregelung 218

5.15 Menü 14: Anwender-PID-Regler ... 232
5.16 Menüs 15, 16 und 17: Solutions-Modul-Steckplätze ... 238
5.16.1 SM-Universal Encoder Plus ... 239
5.16.2 SM-Resolver ... 262
5.16.3 SM-Encoder Plus ... 272
5.16.4 SM I/O Plus ... 280
5.16.5 SM-EZMotion ... 289
5.16.6 Parameter der Feldbusmodul-Kategorie ... 296
5.16.7 SM-Applications ... 307
5.16.8 SM-SLM ... 320
5.17 Menü 18: Anwendungsmenü 1 ... 334
5.18 Menü 19: Anwendungsmenü 2 ... 335
5.19 Menü 20: Anwendungsmenü 3 ... 336
5.20 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz ... 337
5.21 Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0 ... 345

6 Makros ... 346
6.1 Einführung ... 346
6.1.1 Grundlegende Unterschiede zwischen Unidrive SP und Unidrive Classic ... 347
6.2 Makro 1 - Einfachanwendungen ... 349
6.3 Makro 2 - Motorpotentiometer ... 352
6.4 Makro 3 - Festsollwerte ... 356
6.5 Makro 4 - Drehmomentregelung ... 360
6.6 Makro 5 - PID-Regelung ... 364
6.7 Makro 6 - Endschalter ... 368
6.8 Makro 7 - Bremsensteuerung ... 372
6.9 Makro 8 - Lageregelung ... 376

7 Protokoll für serielle Kommunikation ... 382
7.1 ANSI-Kommunikationsprotokoll ... 382
7.1.1 Einführung ... 382
7.1.2 Physische Ebene und UART ... 382
7.1.3 Lesen eines Parameters ... 382
7.1.4 Schreiben in einen Parameter ... 382
7.1.5 Umrichteradresse ... 383
7.1.6 Kurzbefehle ... 383
7.1.7 Zusammenfassung der Steuerzeichen ... 383
7.2 CT-Modbus RTU-Spezifikation ... 383
7.2.1 MODBUS RTU ... 384
7.2.2 Slave-Adresse ... 385
7.2.3 MODBUS-Register ... 385
7.2.4 Datenkonsistenz ... 385
7.2.5 Datencodierung ... 385
7.2.6 Funktionscodes ... 385
7.2.7 Funktionen zur Telegrammweiterleitung mit FC64 ... 387
7.2.8 Timeouts in der Kommunikation ... 388
7.2.9 Erweiterte Datentypen ... 389
7.2.10 Ausnahmen ... 390
7.2.11 CRC ... 390
7.2.12 Gerätekompatibilitätsparameter ... 391

8 Elektronisches Typenschild ... 392
8.1 Motorparameterobjekt ... 393
8.2 Regelparameterobjekte ... 394

9 Leistung ... 396
9.1 Digitaler Drehzahlsollwert ... 396
9.2 Analoger Sollwert ... 396
9.3 Analogausgänge ... 396
9.4 Digitalein- und -ausgänge ... 396
9.5 Stromistwert ... 397
9.6 Bandbreite ... 397

10 Nachschlagetabelle der Leistungsmerkmale ... 398

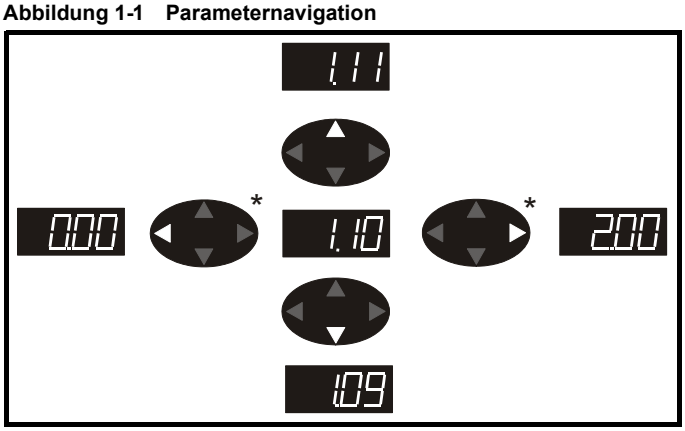
Index ... 402

1 Parameterstruktur

Die Parameterstruktur des Umrichters besteht aus Menüs und Parametern.

Beim Einschalten des Umrichters kann zunächst nur Menü 0 angezeigt werden. Mit Hilfe der AUF- und der AB-Taste kann zwischen Parametern navigiert werden, sobald der Zugriff auf Ebene 2 (L2) in Pr **0.49** freigegeben wurde, und mit der NACH-LINKS- und der NACH-RECHTS-Taste kann zwischen Menüs navigiert werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 2.7 *Parameterzugriffsebene und Sicherheitscodes* auf Seite 13.

Abbildung 1-1 Parameternavigation

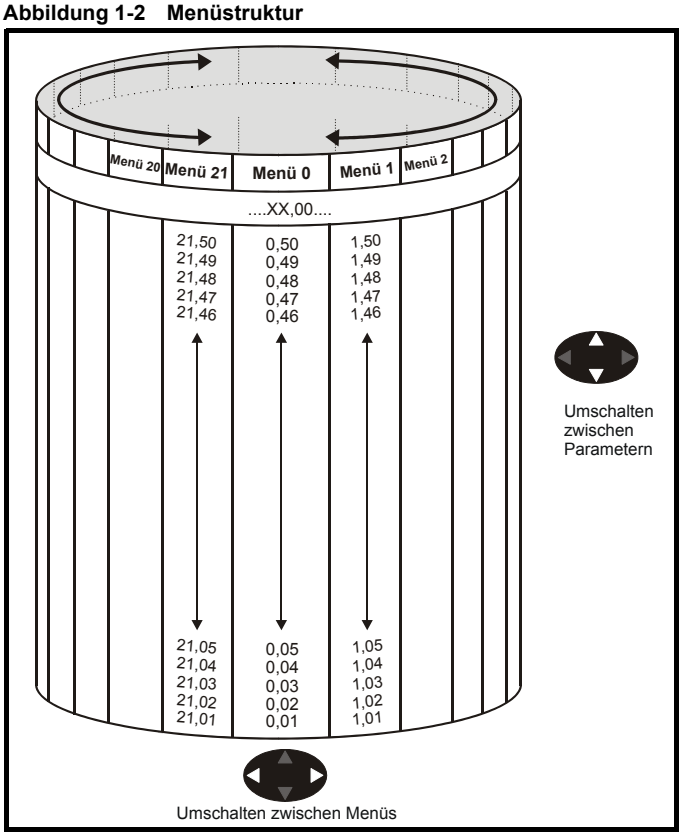


* Nur zum Wechseln zwischen Menüs verwendbar, wenn der L2-Zugriff freigegeben wurde (Pr **0.49**)

Die Menüs und Parameter beginnen in beiden Richtungen wieder von vorn, das heißt, wenn der letzte Parameter angezeigt wird, springt das Display bei einem weiteren Tastendruck wieder an den Anfang zurück, und der erste Parameter wird angezeigt.

Beim Wechseln zwischen Menüs wird im Umrichter gespeichert, welcher Parameter zuletzt in einem bestimmten Menü angezeigt wurde, so dass dieser Parameter angezeigt wird.

Abbildung 1-2 Menüstruktur



1.1 Menü 0

Menü 0 enthält bis zu 31 feste Parameter und 20 programmierbare Parameter, die in Menü 11 definiert werden. Die Parameter in Menü 0 sind Kopien von Parametern der erweiterten Menüs. Obwohl diese Parameter über die RS485-Kommunikation des Umrichters zugänglich sind, sind sie für Solutions-Module nicht zugänglich. Alle RW-Parameter in Menü 0 werden beim Verlassen des Eingabemodus gespeichert. Tabelle 1-1 enthält die Standardstruktur für jede Einstellung des Umrichtertyps. Wenn mit Motorparametersatz 2 aus Menü 21 alternative Parameter ausgewählt werden, werden diese unterhalb der Parameter aus Motorparametersatz 1 angezeigt.

Abbildung 1-3 Menü 0 kopieren

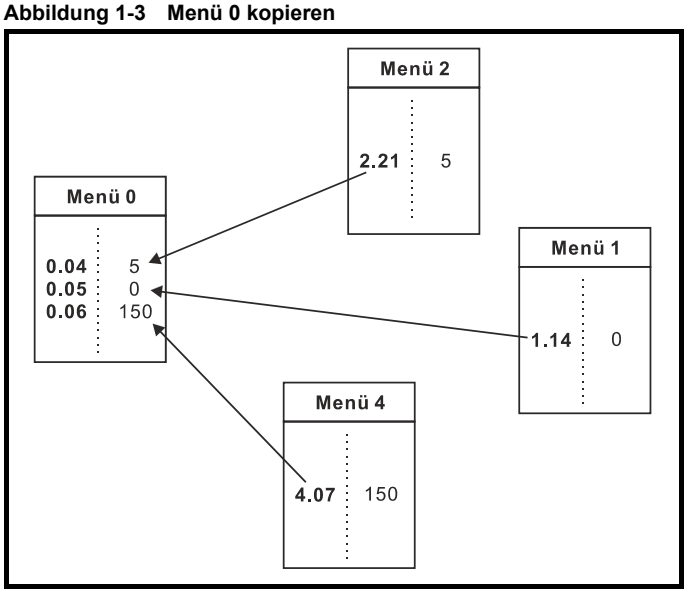


Tabelle 1-1 Menü 0: Parameter

Parameter			Bereich (⇳)			Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.00	**xx.00**	{**x.00**}	0 bis 32.767			0			RW	Uni				
0.01	Sollwertbegrenzung (Minimum)	{**1.07**}	±3.000,0 Hz	±Speed_limit_max min^{-1}		0.0			RW	Bi			PT	US
0.02	Sollwertbegrenzung (Maximum)	{**1.06**}	0 bis 3.000,0 Hz	Speed_limit_max min^{-1}		EUR > 50,0 USA > 60,0	EUR > 1.500,0 USA > 1.800,0	3.000,0	RW	Uni				US
0.03	Beschleunigungszeit	{**2.11**}	0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz	0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}		5,0	2,000	0,0200	RW	Uni				US
0.04	Verzögerungszeit	{**2.21**}	0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz	0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}		10,0	2,000	0,0200	RW	Uni				US
0.05	Sollwertauswahl	{**1.14**}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), Pad (4), Prc (5)			A1.A2 (0)			RW	Txt		NC		US
0.06	Stromgrenze	{**4.07**}	0 % bis Current_limit_max			165,0	175,0		RW	Uni		RA		US
0.07	OL > Auswahl Spannungsmodus	{**5.14**}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)			Ur_I (4)			RW	Txt				US
	CL > P-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.10**}		0,0000 bis 6,5535 1/rad s^{-1}			0,0100		RW	Uni				US
0.08	OL > Spannungsanhebung (Boost)	{**5.15**}	0,0 bis 25,0 % der Motornenns-pannung			3,0			RW	Uni				US
	CL > I-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.11**}		0,00 bis 655,35 1/rad			1,00		RW	Uni				US
0.09	OL > Dynamisches Verhältnis U/f	{**5.13**}	AUS (0) oder EIN (1)			0			RW	Bit				US
	CL > D-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.12**}		0,00000 bis 0,65535 (s)			0,00000		RW	Uni				US
0.10	OL > Geschätzte Motordrehzahl	{**5.04**}	±180.000 min^{-1}						RO	Bi	FI	NC	PT	
	CL > Motordrehzahl	{**3.02**}		±Speed_max min^{-1}					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.11	OL und VT > Umrichterausgangsfrequenz	{**5.01**}	±Speed_freq_max Hz						RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV > Position des Umrichter-Encoders	{**3.29**}			0 bis 65.535 $1/2^{16}$-tel einer Umdrehung				RO	Uni	FI	NC	PT	
0.12	Gesamtmotorstrom	{**4.01**}	0 A bis Drive_current_max						RO	Uni	FI	NC	PT	
0.13	OL und VT > Motorwirkstrom	{**4.02**}	±Drive_current_max A						RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV > Offset-Korrektur Analogeingang 1	{**7.07**}			±10,000 %			0,000	RW	Bi				US
0.14	Auswahl Modus Momentenregelung	{**4.11**}	0 bis 1	0 bis 4		Drehzahlregelung (0)			RW	Uni				US
0.15	Auswahl Rampenmodus	{**2.04**}	FASt (0) Std (1) Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)		Std (1)			RW	Txt				US
0.16	OL > T28 und T29: automatische Auswahl deaktivieren	{**8.39**}	AUS (0) oder EIN (1)			0			RW	Bit				US
	CL > Rampe freigeben	{**2.02**}		AUS (0) oder EIN (1)			Ein (1)		RW	Bit				US
0.17	OL > T29: Digitaleingangsziel	{**8.26**}	Pr **0.00** bis Pr **21.51**			Pr **6.31**			RW	Uni	DE		PT	US
	CL > Filterzeitkonstante Stromsollwert	{**4.12**}		0,0 bis 25,0 ms			0,0		RW	Uni				US
0.18	Auswahl positive Logik	{**8.29**}	AUS (0) oder EIN (1)			Ein (1)			RW	Bit			PT	US
0.19	Modus Analogeingang 2	{**7.11**}	0 bis 20 (0), 20 bis 0 (1), 4 bis 20tr (2), 20 bis 4tr (3), 4 bis 20 (4), 20 bis 4 (5), VOLt (6)			VOLt (6)			RW	Txt				US
0.20	Ziel Analogeingang 2	{**7.14**}	Pr **0.00** bis Pr **21.51**			Pr **1.37**			RW	Uni	DE		PT	US
0.21	Modus Analogeingang 3	{**7.15**}	0 bis 20 (0), 20 bis 0 (1), 4 bis 20tr (2), 20 bis 4tr (3), 4 bis 20 (4), 20 bis 4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)			VOLt (6)			RW	Txt			PT	US
0.22	Auswahl bipolarer Sollwert	{**1.10**}	AUS (0) oder EIN (1)			AUS (0)			RW	Bit				US
0.23	Tippsollwert	{**1.05**}	0 bis 400 Hz	0 bis 4.000 min^{-1}		0,0			RW	Uni				US
0.24	Festsollwert 1	{**1.21**}	±Speed_limit_max min^{-1}			0,0			RW	Bi				US
0.25	Festsollwert 2	{**1.22**}	±Speed_limit_max min^{-1}			0,0			RW	Bi				US
0.26	OL > Festsollwert 3	{**1.23**}	±Speed_freq_ max Hz/min-1			0,0			RW	Bi				US
	CL > Überdrehzahlschwelle	{**3.08**}		0 bis 40.000 min^{-1}			0		RW	Uni				US

Parameter			Bereich (⇳)			Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.27	OL > Festsollwert 4	{**1.24**}	±Speed_freq_ max Hz/min^{-1}			0,0			RW	Bi				US
	CL > Geberstriche pro Umdrehung des Umrichter-Encoders	{**3.34**}		0 bis 50.000			1024	4096	RW	Uni				US
0.28	Rechtslauf/Linkslauf-Taste der Bedieneinheit freigeben	{**6.13**}	AUS (0) oder EIN (1)			AUS (0)			RW	Bit				US
0.29	SMARTCARD-Parameterdaten	{**11.36**}	0 bis 999			0			RO	Uni		NC	PT	US
0.30	Parameter kopieren	{**11.42**}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AutO (3), boot (4)			nonE (0)			RW	Txt		NC		*
0.31	Umrichternennspannung	{**11.33**}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) V						RO	Txt		NC	PT	
0.32	Umrichternennstrom	{**11.32**}	0,00 bis 9.999,99 A						RO	Uni		NC	PT	
0.33	OL > Fangfunktion	{**6.09**}	0 bis 3			0			RW	Uni				US
	VT > Nenndrehzahl-Autotune	{**5.16**}		0 bis 2			0		RW	Uni				US
0.34	Anwender-Sicherheitscode	{**11.30**}	0 bis 999			0			RW	Uni		NC		PS
0.35	Modus serielle Kommunikation	{**11.24**}	AnSI (0) rtu (1)			rtU (1)			RW	Txt				US
0.36	Baudrate serielle Kommunikation	{**11.25**}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), nur Modbus RTU, 115200 (9), nur Modbus RTU			19200 (6)			RW	Txt				US
0.37	Adresse serielle Kommunikation	{**11.23**}	0 bis 247			1			RW	Uni				US
0.38	P-Verstärkung Stromregelkreis	{**4.13**}	0 bis 30.000			Alle Spannungs nennwerte: 20	200 V-Umrichter: 75 400 V-Umrichter: 150 575 V-Umrichter: 180 690 V-Umrichter: 215		RW	Uni				US
0.39	I-Verstärkung Stromregelkreis	{**4.14**}	0 bis 30.000			Alle Spannungs nennwerte: 40	200 V-Umrichter: 1000 400 V-Umrichter: 2000 575 V-Umrichter: 2400 690 V-Umrichter: 3000		RW	Uni				US
0.40	Autotune	{**5.12**}	0 bis 2	0 bis 6		0			RW	Uni				
0.41	Maximale Taktfrequenz	{**5.18**}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) kHz			3 (0)		6 (2)	RW	Txt		RA		US
0.42	Anzahl der Motorpole	{**5.11**}	0 bis 60 (Auto bis 120 POLE)			0 (Auto)		6 POLE (3)	RW	Txt				US
0.43	OL und VT > Motorleistungsfaktor	{**5.10**}	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Uni				US
	SV > Encoder-Phasenwinkel	{**3.25**}			0,0 bis 359,9°			0,0	RW	Uni		NC	PT	
0.44	Motornennspannung	{**5.09**}	0 V bis AC_voltage_set_max			200 V-Umrichter: 230 400 V-Umrichter: EUR > 400, USA > 460 575 V-Umrichter: 575 690 V-Umrichter: 690			RW	Uni		RA		US
0.45	OL und VT > Motornenndrehzahl (min^{-1})	{**5.09**}	0 bis 180.000 min^{-1}	0 bis 40.000 min^{-1}		EUR > 1.500 USA > 1.800	EUR > 1.450 USA > 1.770		RW	Uni				US
	SV > Thermische Motorzeitkonstante	{**4.15**}			0,0 bis 400,0			20,0	RW	Uni				US
0.46	Motornennstrom	{**5.07**}	0 A bis Rated_current_max			Umrichternennstrom [**11,32**]			RW	Uni		RA		US
0.47	Nennfrequenz	{**5.06**}	0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 1.250,0 Hz		EUR > 50,0 USA > 60,0			RW	Uni				US
0.48	Auswahl Betriebsart	{**11.31**}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt		NC	PT	
0.49	Sicherheitsstatus	{**11.44**}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt			PT	US
0.50	Softwareversion	{**11.29**}	1,00 bis 99,99						RO	Uni		NC	PT	

* Die Modi 1 und 2 werden nicht vom Anwender gespeichert, während die Modi 0, 3 und 4 vom Anwender gespeichert werden.

Schlüssel:

Codierung	Attribut
OL	Open Loop
VT	Closed Loop
SV	Servo
{X.XX}	Kopierter erweiterter Parameter
RW	Read/Write (Lesen/Schreiben): Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden.
RO	Read only (schreibgeschützt): Dieser Parameter kann vom Anwender nur gelesen werden.
Bit	1 Bit-Parameter: ON oder OFF auf dem Display
Bi	Bipolarer Parameter
Uni	Unipolarer Parameter
Txt	Text: Der Parameter enthält Text statt Zahlen.
FI	Filtered (gefiltert): Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf der Bedieneinheit des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
DE	Destination (Ziel): Dieser Parameter kann Zielparameter sein.
RA	Nennwertabhängig: Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Dieser Parameter wird von SMARTCARDs nicht übertragen, wenn der Nennwert des Zielumrichters von dem des Quellumrichters abweicht.
NC	Not Cloned (nicht kopiert): Dieser Parameter wurde nicht während des Kopierens auf oder von SMARTCARDs übertragen.
PT	Protected (geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
PS	Power-Down Save (Speicherung beim Ausschalten): Dieser Parameter wird beim Ausschalten automatisch im EEPROM des Umrichters gespeichert.

1.2 Erweiterte Menüs

Die erweiterten Menüs bestehen aus Gruppen oder Parametern, die zu bestimmten Funktionen oder Merkmalen des Umrichters gehören. Diese sind über die Bedieneinheit, die RS485-Kommunikation des Umrichters und die Solutions-Module zugänglich. Alle Parameter in den erweiterten Menüs werden nur durch Einstellen von Pr **x.00** auf 1000 und Durchführen eines Resets gespeichert (außer den Parametern, die als beim Ausschalten gespeichert angegeben sind und beim Ausschalten automatisch gespeichert werden). Auf die erweiterten Menüs kann zugegriffen werden, wenn der Anwender in Pr **11.44** den Wert L2 auswählt (Pr **0.49** in Menü 0). Dies ist sogar dann möglich, wenn Sicherheitscodes programmiert wurden. Pr **11.44** kann im EEPROM gespeichert werden, so dass beim Einschalten entweder nur auf Menü 0 oder auf Menü 0 und die erweiterten Menüs zugegriffen werden kann.

Menü	Funktion
1	Auswahl, Grenzwerte und Filter des Drehzahlsollwerts
2	Rampen
3	Schwellenwerte für die Drehzahlabtastung
4	Stromregelung
5	Motorregelung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analog-E/A
8	Digital-E/A
9	Programmierbare Logik und Motorpoti
10	Umrichterstatus und Fehlerabschaltungsinformationen
11	Sonstige Parameter
12	Programmierbarer Schwellenwert, Variablenauswahl und Bremsregelungsfunktion
13	Lageregelung
14	Anwender-PID-Regler
15	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 1
16	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 2
17	Solutions-Modul-Menü Steckplatz 3
18	Anwendermenü 1 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
19	Anwendermenü 2 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
20	Anwendermenü 3 (gespeichert im Umrichter-EEPROM)
21	Zweiter Motorparametersatz

1.3 Solutions-Module

Jeder Solutions-Modul-Typ wird bei allen Umrichtertypen in jedem Steckplatz erkannt. Mit Hilfe der entsprechenden Parameterliste wird Menü 15 für den Modultyp in Steckplatz 1, Menü 16 für Steckplatz 2 und Menü 17 für Steckplatz 3 definiert.

2 Bedieneinheit und Display

2.1 Erläuterungen zum Display

Für den Unidrive SP sind zwei Bedieneinheiten erhältlich. Das SM-Keypad besitzt ein LED-Display und das SM-Keypad Plus ein LCD-Display. Beide Bedieneinheiten können am Umrichter angebracht werden. Das SM-Keypad Plus kann außerdem separat an einer Gehäusetür montiert werden.

2.1.1 SM-Keypad

Das Display besteht aus zwei horizontalen Zeilen von LED-Displays mit jeweils 7 Segmenten.

Im oberen Display werden der Umrichterstatus oder die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt.

Im unteren Display wird der Parameterwert oder der spezifische Fehlerabschaltungstyp angezeigt.

2.1.2 SM-Keypad Plus

Das Display besteht aus drei Textzeilen.

In der oberen Zeile werden auf der linken Seite der Umrichterstatus oder die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt und auf der rechten Seite der Parameterwert oder der spezifische Fehlerabschaltungstyp.

In den beiden unteren Zeilen wird der Parametername oder der Hilfetext angezeigt.

Funktionen:

- Anzeige der Parameternamen
- Anzeige der Einheiten (Hz, A, min^{-1}, %)
- Parameter-Hilfetext
- Hilfetext zur Fehlerdiagnose
- Unterstützung für 5 Sprachen (Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch und Italienisch)
- Anzeige der virtuellen SM-Applications-Parameter (Menüs 70 bis 91)
- Hardware-Schlüssel unter Verwendung des SM-Keypad Plus als Schlüssel zum Ändern der Umrichterkonfiguration
- Anwenderdefinierter Parametersatz
- Suchfilter
- Einstellbarer Kontrast

Abbildung 2-1 SM-Keypad

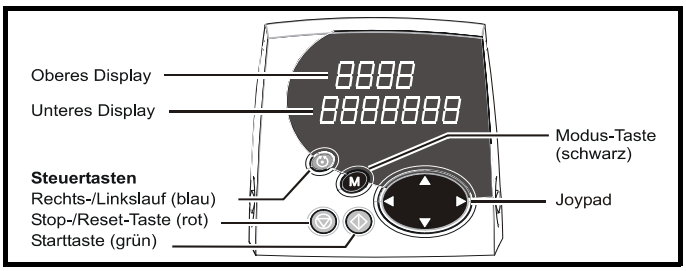
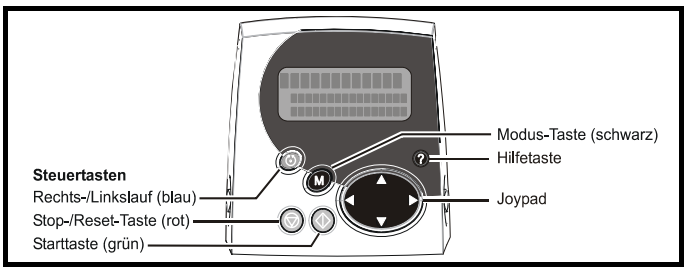


Abbildung 2-2 SM-Keypad Plus



HINWEIS Die rote Stop-Taste dient auch zum Zurücksetzen des Umrichters (RESET im Fehlerfall).

2.2 Betrieb der Bedieneinheit

2.2.1 Steuertasten

Die Bedieneinheit besteht aus den folgenden Elementen:

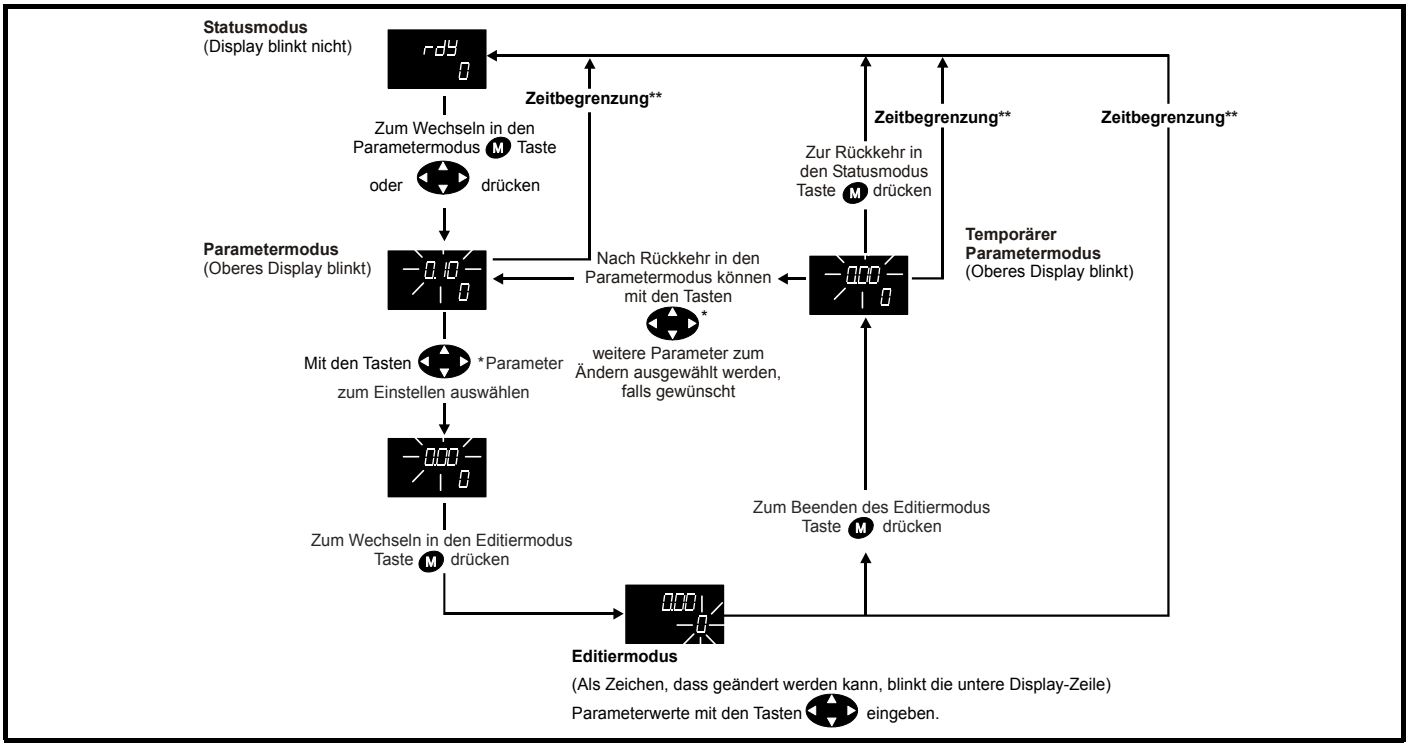
1. Joypad: dient zum Navigieren innerhalb der Parameterstruktur und zum Ändern von Parameterwerten
2. Modus-Taste - dient zum Wechseln zwischen den Displaymodi (Parameteranzeige, Parametereingabe, Status)
3. Drei Steuertasten - dienen zum Steuern des Umrichters, wenn der Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt ist
4. Hilfe-Taste (nur SM-Keypad Plus) - Anzeige von Text, mit dem der ausgewählte Parameter kurz beschrieben wird

Mit der Hilfe-Taste kann der Anwender zwischen anderen Displaymodi und dem Parameterhilfemodus wechseln. Mit Hilfe der Funktionen Auf und Ab auf dem Joypad kann ein Bildlauf des Hilfetextes durchgeführt werden, so dass der gesamte Text angezeigt werden kann. Die Funktionen Rechts und Links auf dem Joypad sind deaktiviert, wenn der Hilfetext angezeigt wird.

In den Displaybeispielen in diesem Abschnitt wird das aus 7 Segmenten bestehende LED-Display des SM-Keypad gezeigt. Die Beispiele gelten ebenso für das SM-Keypad Plus, außer dass die in der unteren Zeile des SM-Keypad angezeigten Informationen beim SM-Keypad Plus auf der rechten Seite der oberen Zeile angezeigt werden.

Der Zugriff auf die Umrichterparameter erfolgt wie in Abbildung 2-3 gezeigt.

Abbildung 2-3 Displaymodi



2.3 Statusmodus

Im Statusmodus wird in der ersten Zeile ein aus vier Buchstaben bestehender mnemotechnischer Code für den Status des Umrichters angezeigt. In der zweiten Zeile wird der zuletzt angezeigte oder bearbeitete Parameter angezeigt.

Status	Obere Zeile
Autotune läuft	Autotune
Gesperrt: Freigabeeingang ist inaktiv	inh
Bereit: Freigabe geschlossen, jedoch Wechselrichter nicht aktiv	rdY
Angehalten: Wechselrichter aktiv, jedoch wird Nulldrehzahl/-frequenz gehalten	StoP
Freigegeben: Wechselrichter aktiv und Motor freigegeben	run
Fangen: Synchronisationsversuch im Betrieb als Netzwechselrichter	SCAN
Netzausfall: Verzögerung bis auf Null im Modus „Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr“ oder „Stop bei Netzausfall“	ACUU
Verzögerung: Drehzahl/Frequenz wird nach einem Stop mit der Rampe auf Null verringert	dEC
Gleichstrombremsung: Stop mit Gleichstrombremsung ist aktiv	dc
Position: Lageregelung bei angehaltener Spindelorientierung aktiv	POS
Fehlerabschaltung: Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst	triP
Aktiv: Netzwechselrichter synchronisiert und Wechselrichter aktiv	act

2.4 Parameteranzeigemodus

In diesem Modus werden in der ersten Zeile die Menü- und Parameternummer (Menü.Parameter) und in der zweiten Zeile der Parameterwert angezeigt. In der zweiten Zeile wird ein Parameterwertebereich von -999.999 bis 9.999.999 mit oder ohne Dezimaltrennzeichen angezeigt. (32 Bit-Parameter können Werte außerhalb dieses Bereichs besitzen, wenn sie von einem Applikationsmodul geschrieben werden. Wenn der Wert außerhalb dieses Bereichs liegt, werden Striche angezeigt (-------), und der Parameterwert kann nicht über die Bedieneinheit geändert werden.) Die Tasten Auf und Ab dienen zum Auswählen des Parameters und die Tasten Links und Rechts zum Auswählen des Menüs. In diesem Modus dienen die Tasten Auf und Ab zum Auswählen des Parameters innerhalb des ausgewählten Menüs. Wenn die Auf-Taste gedrückt gehalten wird, erhöht sich die Parameternummer, bis der Anfang des Menüs erreicht ist. Durch einmaliges Drücken der Auf-Taste während der Anzeige des letzten Parameters in einem Menü springt die Parameternummer wieder auf Pr **x.00** um. Wenn die Ab-Taste gedrückt gehalten wird, verringert sich entsprechend die Parameternummer, bis Pr **x.00** erreicht ist, und durch erneutes einmaliges Drücken der Ab-Taste springt die Parameternummer wieder auf den Anfang des Menüs um. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Auf und Ab wird Pr **x.00** in dem aktuellen Menü ausgewählt.

Mit den Tasten Links und Rechts wird das gewünschte Menü ausgewählt (vorausgesetzt, dass die Sicherheitscodes entriegelt wurden, damit auf andere Menüs als Menü 0 zugegriffen werden kann). Wenn die Rechts-Taste gedrückt gehalten wird, erhöht sich die Menünummer, bis Menü 21 erreicht ist. Durch einmaliges Drücken der Rechts-Taste während der Anzeige von Menü 21 springt die Menünummer wieder auf 0 um. Wenn die Links-Taste gedrückt gehalten wird, verringert sich entsprechend die Menünummer bis auf 0, und durch erneuten einmaligen Tastendruck springt die Menünummer wieder auf Menü 21 um. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Links und Rechts wird Menü 0 ausgewählt.

Im Umrichter wird für jedes Menü der Parameter gespeichert, auf den zuletzt zugegriffen wurde, so dass beim Öffnen eines neuen Menüs der in diesem Menü zuletzt angezeigte Parameter wieder angezeigt wird.

2.5 Eingabemodus

Mit den Tasten Auf und Ab werden Parameterwerte erhöht bzw. verringert. Wenn der maximale Wert eines Parameters größer ist als 9 und nicht durch Text dargestellt wird, kann mit den Tasten Links und Rechts eine Ziffer ausgewählt werden, die eingestellt werden soll. Die Anzahl der Ziffern, die einzeln zur Einstellung ausgewählt werden können, hängt vom maximalen Wert des Parameters ab. Wenn die

Rechts-Taste gedrückt wird, während die Ziffer mit der niedrigsten Wertigkeit ausgewählt ist, wird die Ziffer mit der höchsten Wertigkeit ausgewählt. Umgekehrt verhält es sich, wenn die Links-Taste gedrückt wird, während die Ziffer mit der höchsten Wertigkeit ausgewählt ist. Wenn der Wert einer Ziffer nicht durch die Auf- oder Ab-Taste eingestellt wird, blinkt die ausgewählte Ziffer, um anzuzeigen, welche Ziffer zurzeit ausgewählt ist. Wenn bei Textparametern keine Einstellung erfolgt, blinkt der gesamte Text, weil keine Ziffer ausgewählt wurde.

Das Display blinkt nicht, während ein Parameterwert mit der Auf- oder Ab-Taste eingestellt wird, vorausgesetzt, der Parameterwert liegt innerhalb des gültigen Bereichs, so dass der Anwender den gerade bearbeiteten Wert ohne Unterbrechung sehen kann. Ein numerischer Wert kann auf zwei verschiedene Arten eingestellt werden: Erstens nur mit den Tasten Auf und Ab, wobei die ausgewählte Ziffer die Ziffer mit der niedrigsten Wertigkeit bleibt, und zweitens, indem die einzelnen Ziffern nacheinander ausgewählt und auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Wenn die Auf- oder Ab-Taste bei der ersten Methode gedrückt gehalten wird, ändert sich der Parameterwert umso schneller, je länger die Taste gedrückt gehalten wird, bis der maximale bzw. minimale Parameterwert erreicht ist. Bei der zweiten Methode nimmt jedoch die Änderungsrate nicht zu, wenn eine andere Ziffer als die Ziffer mit der niedrigsten Wertigkeit eingestellt wird, da eine Ziffer nur 10 verschiedene Werte besitzen kann. Durch Halten der Auf- oder Ab-Taste erfolgt eine automatische Wiederholung und ein Wechsel zu Ziffern mit höherer Wertigkeit, jedoch bleibt die Änderungsrate unverändert. Wenn beim Einstellen einer anderen Ziffer als der Ziffer mit der niedrigsten Wertigkeit der maximale oder minimale Wert überschritten wird, leuchtet der maximale Wert auf dem Display auf, um den Anwender darauf hinzuweisen, dass der maximale oder minimale Wert erreicht wurde. Wenn der Anwender die Auf- oder Ab-Taste loslässt, bevor das Display aufhört zu blinken, wird der letzte innerhalb des gültigen Bereichs liegende Wert wieder auf dem Display angezeigt. Wenn die Auf- oder Ab-Taste gedrückt gehalten wird, hört das Display nach 3 Sekunden auf zu blinken, und der maximale Wert wird in den Parameter geschrieben.

Parameter können durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Auf und Ab auf 0 gesetzt werden.

2.6 Erweiterter Betrieb des SM-Keypad Plus

Alle Bedieneinheiten, die nach dem Datencode N10 gebaut wurden, sind mit der Softwareversion 4.02.00 programmiert und bieten zusätzlich zu den ursprünglichen Funktionen eines anwenderdefinierten Parametersatzes eine Unterstützung für 5 Sprachen (Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch und Italienisch). Mit dieser Software kann der Anwender außerdem auf zwei neue Menüs für das SM-Keypad Plus zugreifen. Menü 40 dient zur Konfiguration des SM-Keypad Plus, und mit Menü 41 werden häufig verwendete Parameter für die Schnellsuche ausgewählt.

Bei allen Bedieneinheiten, die vor dem Datencode N10 gebaut wurden, wird nur ein anwenderdefinierter Zusatzparametersatz unterstützt.

2.6.1 Suchfilter

Pr 40.06 Suchfilter

In Menü 41 kann der Anwender einen eigenen Suchfilter definieren. Dadurch können in einem einzigen vertikalen Menü bis zu 20 Parameter für die Schnellsuche ausgewählt werden. (Menü 41 wird mit Pr **40.03** gespeichert.)

Im Suchfiltermodus ist der erste weitergeleitete Parameter Pr **41.00**, der als „F00“ bezeichnet wird. Die nächsten Parameter sind die vom Anwender weitergeleiteten Filterparameter mit den Bezeichnungen „F01“ usw.

Wenn der Suchfilter aktiviert wurde, sind die im Filter angegebenen Parameter die einzigen Parameter, auf die der Anwender zugreifen kann. Mit Hilfe der Tasten Auf und Ab auf dem Joypad kann der Anwender durch die Parameter blättern. Die Tasten Links und Rechts werden nicht verwendet.

HINWEIS

Pr **71.02** für das SM-Applications-Modul in Steckplatz 2 wird als „Pr271.02“ ausgedrückt.

2.6.2 „Hardware key“-Funktion

Mit Hilfe dieser Funktion kann verhindert werden, dass die Umrichterparameter über die Anwenderschnittstellen (Display oder serielle Kommunikation) an der Vorderseite des Umrichters von Unbefugten geändert werden, sofern der Anwender nicht über das dazugehörige SM-Keypad mit dem richtigen programmierten Code verfügt.

Pr 40.07 Sicherheitscode der Bedieneinheit

- So verriegeln Sie die internen Menüs der LCD-Bedieneinheit (Menüs 40 und 41)
  Geben Sie den Code in Pr **40.07** ein.
  Beenden Sie den Eingabemodus - dadurch werden das Menü und der Code gespeichert.
- So entriegeln Sie die internen Menüs der LCD-Bedieneinheit:
  Geben Sie den Sicherheitscode der Bedieneinheit in Pr **x.00** ein (z. B. Pr **40.00**).
  Drücken Sie die Modus-Taste. (Pr **40.00** und Pr **40.07** werden auf Null zurückgesetzt.)

Pr 40.09 Hardware-Schlüsselcode

Verfahren zum Einstellen über die LCD-Bedieneinheit am RJ45- bzw. RS485-Anschluss.

- Konfigurieren Sie den Sicherheitscode des Umrichters in Pr **0.34** bzw. Pr **11.30**.
- Setzen Sie den Hardware-Schlüsselcode in Pr **40.09** auf denselben Wert wie den Sicherheitscode. (Der Wert von Pr **0.34** bzw. Pr **11.30** wird ausgeblendet.)
- Speichern Sie das interne Menü des SM-Keypad Plus, indem Sie Pr **40.03** auf Speichern einstellen. (Pr **40.03** kehrt in den inaktiven Zustand zurück, sobald der Speichervorgang abgeschlossen ist.)
- Stellen Sie die Sicherheitscodes für die internen Menüs des SM-Keypad Plus ein, indem Sie einen Code in Pr **40.07** schreiben. (Der Wert von Pr **40.09** wird ausgeblendet.)
- Verriegeln Sie den Umrichter durch Einstellen von Pr **0.49** bzw. Pr **11.44** auf „LOC“ und Drücken der STOP/RESET-Taste (Rückkehr zu L1).

Der Anwender besitzt Lese-/Schreibzugriff auf die Umrichterparameter, jedoch nicht auf die internen Menüs der LCD-Bedieneinheit (Menü 40 und 41), wenn die spezifische Bedieneinheit noch angebracht ist. Mit jeder anderen Bedieneinheit (SM-Keypad Plus oder SM-Keypad ohne richtigen programmierten Code) wird ein Nur-Lese-Zugriff auf alle Parameter bereitgestellt.

Verfahren zum Verhindern von Anwenderzugriffen über den RJ45-Anschluss (RS485) am Umrichter

- Schließen Sie den PC an den RJ45-Anschluss an, und ändern Sie Pr **11.24** in „LCD“. (Dadurch wird der Zugriff über einen PC verhindert. In CTsoft wird ein Timeout-Fehler angezeigt - dies ist normal.)
- Schließen Sie das SM-Keypad Plus mit dem richtigen Hardware-Schlüssel an den RJ45-Anschluss an, ohne den Umrichter auszuschalten, und führen Sie eine Speicherung der Umrichterparameter durch.

Der Anwender besitzt Lese-/Schreibzugriff auf die Umrichterparameter, jedoch nicht auf die internen Menüs des SM-Keypad Plus (Menü 40 und 41), und der Kommunikationsanschluss wird deaktiviert.

Verfahren zum Zurücksetzen von Hardware-Schlüssel und Kommunikationszugriff

- Entriegeln Sie die Sicherheitscodes für die internen Menüs des SM-Keypad Plus, um Pr **40.09** sichtbar zu machen (siehe Pr **40.07**).
- Setzen Sie Pr **40.09** auf 0.
- Entriegeln Sie die Umrichter-Sicherheitscodes, indem Sie den richtigen Code in Pr **0.34** bzw. Pr **11.30** eingeben.
- Speichern Sie das interne Menü des SM-Keypad Plus (siehe Pr **40.03** oben).
- Wenn die Verriegelung des Kommunikationsanschlusses eingeschaltet ist (d. h. Pr **11.24** auf „LCD“ eingestellt), bringen Sie ein SM-Keypad an der Vorderseite des Umrichters an, stellen Sie Pr **11.24** auf den RTU-Modus ein, und führen Sie eine Umrichterspeicherung durch.

Der Anwender besitzt nun Lese-/Schreibzugriff auf die Umrichterparameter und die internen Menüs des SM-Keypad Plus (Menü 40 und 41).

2.7 Parameterzugriffsebene und Sicherheitscodes

Durch die Parameterzugriffsebene wird bestimmt, ob der Anwender nur auf Menü 0 oder darüber hinaus auf alle erweiterten Menüs (Menüs 1 bis 21) zugreifen kann.

Durch die Anwender-Sicherheitscodes wird bestimmt, ob es sich bei dem Anwenderzugriff um einen Nur-Lese- oder einen Lese-/Schreibzugriff handelt.

Sowohl die Anwender-Sicherheitscodes als auch die Parameterzugriffsebene können unabhängig voneinander eingesetzt werden, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Parameterzu-griffsebene	Anwender-Sicherheitscodes	Status Menü 0	Status erweiterte Menüs
L1	Geöffnet	RW	Nicht sichtbar
L1	Geschlossen	RO	Nicht sichtbar
L2	Geöffnet	RW	RW
L2	Geschlossen	RO	RO

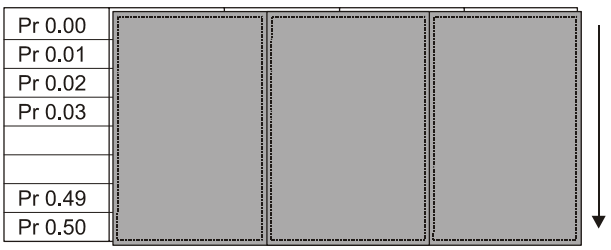
RW = Read/write (Lese-/Schreibzugriff) RO = Read only (Nur-Lese-Zugriff)

Die Standardeinstellungen des Umrichters sind Parameterzugriffsebene L1 und geöffnete Anwender-Sicherheitscodes, d. h. Lese-/Schreibzugriff auf Menü 0, wobei die erweiterten Menüs nicht sichtbar sind.

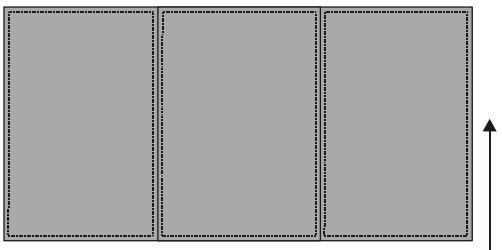
2.7.1 Zugriffsebene

Die Zugriffsebene wird in Pr **0.49** eingestellt und ermöglicht bzw. verhindert den Zugriff auf die Parameter in den erweiterten Menüs.

L1-Zugang gewählt nur Menü 0 zugänglich



L2-Zugang gewählt alle Parameter zugänglich



Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
		.....		
		.....		
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

2.7.2 Ändern der Zugriffsebene

Die Zugriffsebene wird durch Einstellen von Pr **0.49** folgendermaßen bestimmt:

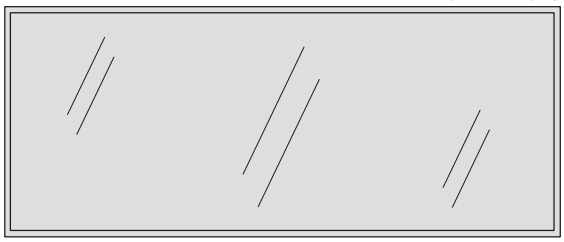
Text	Wert	Auswirkung
L1	0	Nur Zugriff auf Menü 0
L2	1	Zugriff auf alle Menüs (Menü 0 bis Menü 21)

Die Zugriffsebene kann sogar dann über die Bedieneinheit geändert werden, wenn die Anwender-Sicherheitscodes eingestellt wurden.

2.7.3 Anwender-Sicherheitscodes

Wenn die Anwender-Sicherheitscodes eingestellt sind, wird in jedem Menü der Schreibzugriff auf alle Parameter verhindert (außer Pr **0.49**, Zugriffsebene).

Sicherheitscode deaktiviert - alle Parameterzugriffe freigegeben



Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
		.....		
		.....		
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

Sicherheitscode aktiviert - Alle Parameter schreibgeschützt (mit Ausnahme von Pr **0.49** und Pr **11.44**)

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
		.....		
		.....		
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

Einstellen der Anwender-Sicherheitscodes

Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 999 in Pr **0.34** ein, und drücken Sie die Taste M. Der Sicherheitscode wurde nun auf diesen Wert eingestellt. Um die Sicherheitscodes zu aktivieren, muss die Zugriffsebene in Pr **0.49** auf „Loc“ eingestellt werden. Nach einem Reset des Umrichters ist der Sicherheitscode aktiviert, und der Umrichter kehrt zu Zugriffsebene L1 zurück. Der Wert von Pr **0.34** wird auf 0 zurückgesetzt, um den Sicherheitscode auszublenden. An diesem Punkt ist der einzige Parameter, der vom Anwender geändert werden kann, die Zugriffsebene (Pr **0.49**).

Entriegeln der Anwender-Sicherheitscodes

Wählen Sie einen zu bearbeitenden Lese-/Schreib-Parameter aus, und drücken Sie die Taste M. Auf dem oberen Display wird nun die Meldung „CodE“ angezeigt. Stellen Sie mit den Pfeiltasten den Sicherheitscode ein, und drücken Sie die Taste M.

Wenn der richtige Sicherheitscode eingegeben wurde, wird auf dem Display wieder der im Eingabemodus ausgewählte Parameter angezeigt.

Wenn ein falscher Sicherheitscode eingegeben wurde, kehrt das Display in den Parameteranzeigemodus zurück.

Um die Anwender-Sicherheitscodes wieder zu verriegeln, stellen Sie Pr **0.49** auf „Loc“ ein, und drücken Sie die Reset-Taste .

Deaktivieren der Anwender-Sicherheitscodes

Entriegeln Sie den zuvor eingestellten Sicherheitscode wie oben beschrieben. Setzen Sie Pr **0.34** auf 0, und drücken Sie die Taste M. Die Anwender-Sicherheitscodes sind nun deaktiviert und müssen nicht bei jedem Einschalten des Umrichters entriegelt werden, um einen Lese-/Schreibzugriff auf die Parameter zu ermöglichen.

2.8 Alarm- und Fehlerabschaltungsanzeige

In jedem Modus blinkt im Wechsel mit den in der zweiten Zeile angezeigten Daten ein Alarm, wenn eine der nachfolgend aufgeführten Bedingungen eintritt. Wenn keine Maßnahme ergriffen wird, um alle Alarme außer „Auto tune“ auszuschalten, kann schließlich eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst werden. Warnungen werden nicht angezeigt, wenn ein Parameter bearbeitet wird.

Alarmtext	Alarmzustand
br.rS	Bremswiderstand (Pr **10.37** > 75,0 % und Bremschopper aktiv)
OVLd	Motorüberlastung (Pr **4.17** > 75 % und Umrichterausgangsstrom > Pr **5.07**)
hot	Kühlkörper- oder Steuerplatinenalarm aktiv

Bei einer Fehlerabschaltung wird der Umrichter in den Statusmodus versetzt. In der ersten Zeile wird die Meldung „trip“ angezeigt, und in der zweiten Zeile wird der Fehlerabschaltungstext blinkend angezeigt. Die nachfolgend aufgelisteten schreibgeschützten Parameter werden „eingefroren“, bis die Fehlerabschaltung zurückgesetzt wird. Eine Liste der möglichen Fehlerabschaltungstexte finden Sie unter Pr **10.20**. Durch Drücken einer beliebigen Parametertaste erfolgt ein Wechsel in den Parameteranzeigemodus. Wenn die Fehlerabschaltung HF01 bis HF19 lautet, wird keine Tastenaktion erkannt.

Parameter	Beschreibung
1.01	Frequenz- bzw. Drehzahlsollwert
1.02	Frequenz- bzw. Drehzahlsollwert
1.03	Sollwert vor Rampe
2.01	Sollwert nach Rampe
3.01	Slave-Frequenzsollwert/endgültiger Drehzahlsollwert
3.02	Drehzahlistwert
3.03	Drehzahlfehler
3.04	Drehzahlreglerausgang
4.01	Scheinstrom
4.02	Wirkstrom
4.17	Magnetisierungsstrom
5.01	Ausgangsfrequenz
5.02	Ausgangsspannung
5.03	Leistung
5.04	Zwischenkreisspannung
7.01	Analogeingang 1
7.02	Analogeingang 2
7.03	Analogeingang 3

2.9 Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“

Der Umrichter kann von der Bedieneinheit aus gesteuert werden, wenn Pr **1.14** auf 4 gesetzt ist. Die Stop- und die Start-Taste werden automatisch aktiviert. (Die Linkslauf-Taste kann optional mit Pr **6.13** aktiviert werden.) Der Frequenz- bzw. Drehzahlsollwert wird durch Pr **1.17** definiert. Dies ist ein schreibgeschützter Parameter, der nur im Statusmodus durch Drücken der Auf- oder Ab-Taste eingestellt werden kann. Wenn der Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt wurde, führt ein Drücken der Auf- oder Ab-Taste im Statusmodus dazu, dass vom Umrichter automatisch der Sollwert der Bedieneinheit angezeigt und in der entsprechenden Richtung eingestellt wird. Dies ist sowohl bei deaktiviertem als auch bei freigegebenem Umrichter möglich. Wenn die Auf- oder Ab-Taste gedrückt gehalten wird, steigt die Änderungsrate für den Sollwert der Bedieneinheit mit der Zeit an. Die Einheiten, in denen der Sollwert der Bedieneinheit für verschiedene Modi angezeigt wird, sind nachfolgend angegeben.

Modus	Einheit
Open Loop	Hz
Closed Loop	min^{-1}
Servo	min^{-1}

2.10 Umrichter-Reset

Ein Umrichter-Reset ist erforderlich, um den Umrichter nach einer Fehlerabschaltung zurückzusetzen (außer bei einigen „Hfxx“-Fehlerabschaltungen, die nicht zurückgesetzt werden können), sowie für weitere Funktionen, die in **Abschnitt 3** definiert sind. Zur Durchführung eines Resets bestehen vier Möglichkeiten:

1. Stop-Taste: Wenn der Umrichter so konfiguriert wurde, dass die Stop-Taste nicht wirksam ist, besitzt die Taste nur die Funktion, ein Umrichter-Reset auszulösen. Wenn die Stop-Funktion der Stop-Taste freigegeben ist, wird bei freigegebenem Umrichter ein Reset ausgelöst, indem bei gedrückter Start-Taste die Stop-Taste gedrückt wird. Wenn der Umrichter nicht freigegeben ist, wird durch die Stop-Taste immer ein Reset des Umrichters ausgelöst.
2. Ein Reset des Umrichters wird nach einem 0-1-Übergang des Parameters „Umrichter-Reset“ (Pr **10.33**) durchgeführt. Zum Ändern dieses Parameters kann ein Digitaleingang programmiert werden.
3. Solutions-Modul für serielle Kommunikation sowie Feldbus- oder Applikations-Solutions-Modul: Ein Umrichter-Reset wird ausgelöst, wenn der Wert 100 in den Parameter „Anwender-Fehlerabschaltung“ (Pr **10.38**) geschrieben wird.

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters aufgrund eines internen EEPROM-Fehlers (EEF) ist es nicht möglich, den Umrichter mit den oben beschriebenen normalen Reset-Methoden zurückzusetzen. In Pr **x.00** muss der Wert 1233 oder 1244 eingegeben werden, bevor der Umrichter zurückgesetzt werden kann. Da nach einer EEF-Fehlerabschaltung Standardparameter geladen werden, sollten die Parameter gegebenenfalls neu programmiert und im EEPROM gespeichert werden.

Wenn der Umrichter nach einer Fehlerabschaltung mit einer anderen Methode als mit der Stop-Taste zurückgesetzt wird, wird er sofort neu gestartet, wenn Folgendes zutrifft:

1. Eine Ansteuerlogik ohne Flankentriggerung wird verwendet, wobei die Funktion „Freigabe“ und eine der Funktionen „Rechtslauf“, „Linkslauf“ oder „Start“ aktiv sind.
2. Eine Ansteuerlogik mit Flankentriggerung wird verwendet, wenn die Funktionen „Freigabe“ und „Stop\“ sowie eine der Funktionen „Rechtslauf“, „Linkslauf“ oder „Start“ aktiv sind.

Wenn der Umrichter mit der Stop-Taste zurückgesetzt wurde, wird er erst dann neu gestartet, wenn eine Flanke mit einem Übergang von nicht aktiv zu aktiv bei Rechtslauf, Linkslauf oder Start auftritt.

2.11 Parameter für den zweiten Motor

Ein alternativer Motorparametersatz, der mit Pr **11.45** ausgewählt werden kann, ist in Menü 21 gespeichert. Wenn der alternative Parametersatz vom Umrichter verwendet wird, wird das Dezimaltrennzeichen hinter der rechten Ziffer in der ersten Zeile angezeigt.

2.12 Spezielle Displayfunktionen

Die folgenden speziellen Displayfunktionen werden verwendet:

1. Wenn der Parametersatz für den zweiten Motor verwendet wird, wird das Dezimaltrennzeichen an der zweiten Stelle von rechts in der ersten Zeile angezeigt.
2. Wenn Parameter auf einer SMARTCARD gespeichert werden, blinkt das äußerste rechte Dezimalzeichen in der ersten Zeile 2 Sekunden lang.

Während des Einschaltens sind möglicherweise einer oder mehrere der nachfolgend aufgeführten Vorgänge erforderlich. Da jeder Vorgang mehrere Sekunden dauern kann, werden spezielle Displaytexte angezeigt.

Display-text	Vorgang
boot	Wenn eine SMARTCARD vorhanden und Pr **11.42** auf „Boot“ eingestellt ist, müssen die Parameter von der SMARTCARD in den EEPROM des Umrichters übertragen werden.
card	Wenn sich der Umrichter im Auto- oder Boot-Modus befindet (Pr **11.42** auf 3 oder 4 gesetzt), wird vom Umrichter durch Schreiben auf die SMARTCARD sichergestellt, dass die Daten auf der SMARTCARD mit dem Umrichter übereinstimmen.
loading	Möglicherweise müssen Parameterinformationen aus dem Umrichter von einem Solutions-Modul übertragen werden. Dies wird nur ausgeführt, wenn die im Solutions-Modul gespeicherten Parameterinformationen für eine andere Umrichter-Softwareversion gelten. Dieser Vorgang wird vom Umrichter auf einen Zeitraum von maximal 5 Sekunden begrenzt.

2.13 SM-Keypad Plus: Menüs 41 und 42

2.13.1 Konfigurationsmenü der Bedieneinheit

40.00 Nullparameter

Der lokale *Nullparameter* der Bedieneinheit funktioniert wie jeder andere Parameter Pr **xx.00** im Unidrive SP. Die Eingabe einer 4-stelligen Nummer und ein anschließendes Reset ermöglichen das Ändern der Umrichterbetriebsart, das Speichern von Umrichterparametern usw.

Mit 3-stelligen Nummern werden die Sicherheitscodes der Bedieneinheit entriegelt (nur Menüs 40 und 41). Wenn der Sicherheitscode einer Bedieneinheit zuvor in Pr **40.07** eingegeben wurde, muss der Sicherheitscode in Pr **xx.00** eingegeben werden, um die Sicherheitscodes zu entriegeln. Wenn die Sicherheitscodes der Bedieneinheit freigegeben wurden, sind Pr **40.00** und Pr **41.00** die einzigen Parameter, die geändert werden können.

40.01 Sprachauswahl

Mit diesem Parameter kann die Sprache geändert werden (Englisch, anwenderdefiniert, Französisch, Deutsch, Spanisch oder Italienisch). Wenn das SM-Keypad Plus einen Datencode vor N10 besitzt, werden nur Englisch und die anwenderdefinierte Sprache angezeigt. Dieser Parameter wird nicht automatisch gespeichert.

40.02 Softwareversion

Mit diesem Parameter wird die Software-Revision der SM-Keypad Plus-Firmware angezeigt. Revision 04.01.02 würde als „40102“ angezeigt.

40.03 Konfiguration im Flash-Speicher speichern

Dieser Parameter ermöglicht das Speichern und Abrufen der lokalen Menüs 40 und 41 im bzw. aus dem FLASH-Speicher.

Inaktiv: keine Aktion
Speichern: Die Menüs 40 und 41 werden in den FLASH-Speicher kopiert.
Wiederherstellen: Die Menüs 40 und 41 werden aus dem FLASH-Speicher wiederhergestellt.
Standardwerte: Die Menüs 40 und 41 werden auf die werksseitigen Standardwerte eingestellt.

Nach Abschluss eines Speicher-, Wiederherstellungs- oder Standardwertevorgangs wird der lokale Parameter Pr **40.03** wieder in den Zustand „Inaktiv“ versetzt, um optisch anzuzeigen, dass der Vorgang erfolgreich abgeschlossen wurde.

Vermeiden Sie Lese- oder Schreibvorgänge im FLASH-Speicher, während der Umrichter freigegeben ist.

40.04 LCD-Kontrast

Mit diesem Parameter wird der Kontrast des LCD-Displays geändert.

0: Minimaler Kontrast (Hintergründe mit 5 x 8-Zeichen sind gut sichtbar)
32: Maximaler Kontrast (Hintergründe mit 5 x 8-Zeichen sind schlecht sichtbar)

40.05 SMARTCARD-Daten speichern/wiederherstellen

Dieser Parameter ist für zukünftige Softwareversionen reserviert.

40.06 Suchfilter

Mit diesem Parameter wird zwischen normaler Suche (alle Parameter) und gefilterter Suche ausgewählt.

Normal:Zugriff auf alle Parameter im Umrichter und in den installierten Optionsmodulen
Filter: Zugriff nur auf die in Menü 41 festgelegten Parameter (maximal 20)

Wenn die Filtersuche ausgewählt wird, springt das SM-Keypad Plus direkt zum ersten Parameter (F00) in der durch das lokale Menü 41 bereitgestellten Liste. Parameter F00 ist ein feststehender Standard-Nullparameter. Parameter F01 bis F20 sind anwenderdefiniert. Parameter F21 ist eine Kopie dieses Parameters (Pr **40.06**) und bietet eine Möglichkeit, die gefilterte Suche zu verlassen.

Bei der gefilterten Suche werden nur die Pfeiltasten AUF und AB auf dem Joypad verwendet, die Pfeiltasten LINKS und RECHTS werden ignoriert.

Jeder Parameter im Unidrive SP, auf dem Keypad Plus oder in den dazugehörigen Optionsmodulen kann in der Liste für die gefilterte Suche in Menü 41 angegeben werden. Alle ungültigen Filterparameterangaben, z. B. ein Parameter in einem nicht angebrachten Optionsmodul, werden ignoriert.

40.07 Sicherheitscode der Bedieneinheit

Ein dreistelliger Code (1- 999), durch dessen Eingabe alle Parameter in den lokalen Menüs 40 und 41 schreibgeschützt werden. Sobald die Sicherheitscodes der Bedieneinheit freigegeben wurden, ist dieser Parameter ebenfalls schreibgeschützt und wird mit dem Wert Null angezeigt, um zu verhindern, dass unbefugte Personen den Code sehen.

Die einzige Möglichkeit, freigegebene Sicherheitscodes der Bedieneinheit zu entfernen, besteht darin, die Sicherheitscodes in den Nullparameter von Menü 40 oder 41 einzugeben.

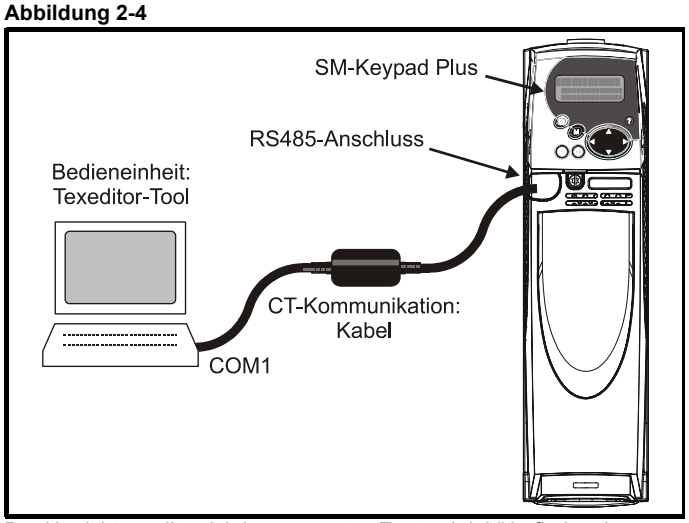
40.08 Textdatenbank-Upload freigeben

Deaktivieren:Normaler Keypad Plus-Betrieb
Freigeben: Keypad Plus wird nur zum Laden der anwenderdefinierten Textdatenbank verwendet

Mit Hilfe dieses Parameters kann die anwenderdefinierte Sprache von einem PC in den FLASH-Speicher des SM-Keypad Plus geladen werden. Wenn das Laden der Textdatenbank freigegeben wird, werden alle normalen SM-Keypad Plus-Vorgänge angehalten, und von der Bedieneinheit wird eine vom PC ausgehende Kommunikation erwartet. (Eine Suche außerhalb dieses Parameters ist nicht zulässig.)

Das PC-Tool „Keypad String Editor“ ist zur Verwendung mit dieser Funktion erhältlich. Die Hardware-Konfiguration ist nachfolgend dargestellt. Mit Hilfe des CT-Kommunikationskabels wird das PC-Tool mit dem Umrichter verbunden.

Abbildung 2-4



Der Umrichter sollte sich im gesperrten Zustand „inh“ befinden, bevor ein Ladevorgang begonnen wird. Dieser Ladevorgang dauert ca. 15 Minuten. Stellen Sie nach Abschluss des Vorgangs den lokalen Parameter Pr **40.08** wieder auf „Deaktivieren“ ein, um den normalen SM-Keypad Plus-Betrieb fortzusetzen.

40.09 Sicherheitscode des Hardware-Schlüssels

Ein vierstelliger Code (1 bis 9999), mit dem bei Übereinstimmung mit dem aktuellen Sicherheitscode des Unidrive SP die Umrichter-Sicherheitscodes umgangen und der Lese-/Schreibzugriff auf alle Umrichterparameter ermöglicht wird. Wenn ein Sicherheitscode für den Hardware-Schlüssel eingegeben wurde, wird dieser Parameter Pr **40.09** schreibgeschützt und mit dem Wert Null angezeigt, um zu verhindern, dass unbefugte Personen den Code sehen.

Der Hardware-Sicherheitscode wird automatisch im FLASH-Speicher gespeichert.

Mit dieser Funktion ist es möglich, das SM-Keypad Plus mit dem Sicherheitscode eines Hardware-Schlüssels zu programmieren, der mit den Umrichter-Sicherheitscodes übereinstimmt. Die Umrichterparameter können nicht mit einer anderen Methode geändert werden, wenn der Sicherheitscode für den Hardware-Schlüssel eingestellt wurde.

Dadurch erhalten ausschließlich Service-Mitarbeiter Zugriff auf Umrichtereinstellungen, so dass die Möglichkeit unsachgemäßer Handhabung durch nicht geschultes oder unbefugtes Personal verhindert wird.

Die einzige Möglichkeit, den Sicherheitscode für einen Hardware-Schlüssel zu entfernen, besteht darin, zuerst die Umrichter-Sicherheitscodes durch Eingeben des richtigen Sicherheitscodes erfolgreich zu deaktivieren.

40.10 Serielle Adresse der Bedieneinheit

Die serielle Adresse ist standardmäßig auf 01 gesetzt. Mit diesem Parameter kann sie geändert werden. Dies spielt nur dann eine Rolle, wenn das SM-Keypad Plus über den RS-485-Anschluss angeschlossen ist. Wenn das SM-Keypad Plus direkt in den Umrichter eingesteckt ist, wird für die serielle Adresse in jedem Fall die Einstellung 01 erzwungen.

Diese Änderung ist etwas aufwendiger. Stecken Sie das SM-Keypad Plus in den RS-485-Anschluss und eine standardmäßige LED-Bedieneinheit direkt in den Umrichter. Suchen Sie den lokalen Parameter Pr **40.10** auf dem SM-Keypad Plus und Pr **00.37** auf dem SM-Keypad. Versetzen Sie beide Parameter in den Änderungsmodus.

Erhöhen Sie die serielle Adresse auf dem SM-Keypad Plus von 1 auf 2, und erhöhen Sie anschließend sofort die serielle Adresse auf dem SM-Keypad. Die Änderung beider Werte sollte angezeigt werden. Führen Sie dies mehrmals hintereinander durch, bis die gewünschte serielle Adresse erreicht ist.

40.11 Speichergröße der Bedieneinheit

Mit diesem Parameter wird die Größe des FLASH-Speichers angezeigt.

Das SM-Keypad Plus ist mit 4 MBit- oder 8 MBit-FLASH-Speichermodulen ausgerüstet. Bedieneinheiten mit 8 MBit-FLASH-Modulen bieten Unterstützung für alle sechs Sprachen (Englisch, anwenderdefiniert, Französisch, Deutsch, Spanisch und Italienisch). Mit SM-Keypad Plus-Einheiten, die mit den kleineren 4 MBit-FLASH-Modulen ausgerüstet sind, können nur zwei Sprachen (Englisch, anwenderdefiniert) unterstützt werden.

Besitzer von SM-Keypad Plus-Einheiten, die vor dem Datencode N10 gebaut wurden, sollten beachten, dass mit Hilfe des Tools „String Editor“ für das SM-Keypad Plus eine beliebige der anderen Sprachen in die anwenderdefinierte Sprache kopiert werden kann, wodurch die Bedieneinheit zweisprachig wird (z. B. Englisch und Spanisch).

2.13.2 Suchfiltermenü

41.00 Nullparameter

Der Nullparameter der lokalen Bedieneinheit funktioniert wie jeder andere Parameter Pr **xx.00** im Unidrive SP. Die Eingabe einer 4-stelligen Nummer und ein anschließendes Reset ermöglichen das Ändern der Umrichterbetriebsart, das Speichern von Umrichterparametern usw.

Mit 3-stelligen Nummern werden die Sicherheitscodes der Bedieneinheit entriegelt (nur Menüs 40 und 41). Wenn der Sicherheitscode einer Bedieneinheit zuvor in Pr **40.07** eingegeben wurde, muss der Sicherheitscode in Pr **xx.00** eingegeben werden, um die Sicherheitscodes zu entriegeln. Wenn die Sicherheitscodes der Bedieneinheit freigegeben wurden, sind Pr **40.00** und Pr **41.00** die einzigen Parameter, die geändert werden können.

41.01 bis 41.20 Fnn-Quelle Suchfilter

Für die Filtersuchliste können bis zu zwanzig Parameter ausgewählt werden. Diese Parameter können sich an einer beliebigen Stelle im Unidrive SP oder in einem der angebrachten Applikationsmodule befinden. Lokale SM-Keypad Plus-Parameter können ebenfalls ausgewählt werden. Alle Parameterspezifikationen, die auf Null gesetzt sind, werden ausgeblendet.

Filterparameter werden in dem folgenden Format eingegeben: **S M M . P P**

S: Steckplatznummer (1, 2, 3 oder leer)
M M: Menünummer
P P: Parameternummer

Wenn keine Steckplatznummer angegeben wurde, wird vom SM-Keypad Plus nach dem ersten installierten SM-Applications-Modul gesucht, und dieser Steckplatz wird der Spezifikation zugewiesen.

Beispiele für typische Filterparameterspezifikationen:

0.00	Diese Filterspezifikation ausblenden
1.23	Umrichter Pr **1.23** (*Festsollwert 3*)
13.02	Umrichter Pr **13.02** (*Positionsfehler*)
40.01	Bedienheit Pr **40.01** (*Sprachauswahl*)
72.05	SM-Applications-Modul in dem Steckplatz des ersten installierten SM-Applications-Moduls, Pr **72.05** (*SPS-Register 6*)
172.05	SM-Applications-Modul in Steckplatz 1, Pr **72.05** (*SPS-Register 6*)
386.04	SM-Applications-Modul in Steckplatz 3, Pr **86.04** (*Digitalausgang 1*)

Unzulässige Spezifikationen werden bei der Suche ignoriert. Dazu gehören nicht existierende Parameter oder Parameter, die mit einem nicht angebrachten Solutions-Modul verknüpft sind.

Wenn die gefilterte Suche freigegeben ist, wird die Menü- und Parameteranzeige **mmpp** durch **F00** bis **F21** (Filterparameternummern) ersetzt. Dadurch wird der Anwender daran erinnert, dass die gefilterte Suche ausgewählt ist.

41.21 Suchfilter

Dies ist ein Duplikat von Pr **40.06**, das in Menü 41 feststehend und schreibgeschützt ist. Dadurch wird sichergestellt, dass die Filtersuchliste einen Ausweichparameter umfasst, um die Wiederaufnahme der normalen Suche zu ermöglichen.

3 Parameter x.00

Parameter **x.00** ist in allen Menüs verfügbar und besitzt die folgenden Funktionen.

Wert	Vorgang
1000	Speichern von Parametern, wenn Unterspannung nicht aktiv ist (Pr **10.16** = 0) und 48 V-Versorgung nicht aktiv ist (Pr **6.44** = 0)
1001	Speichern von Parametern unter allen Bedingungen
1070	Reset aller Solutions-Module
1233	Laden der Standardwerte
1244	Laden der US-Standardwerte
1253	Ändern des Umrichtermodus mit den Standardwerten
1254	Ändern des Umrichtermodus mit den US-Standardwerten
1255	Ändern des Umrichtermodus mit den Standardwerten (außer Menüs 15 bis 20)
1256	Ändern des Umrichtermodus mit den US-Standardwerten (außer Menüs 15 bis 20)
3yyy	Übertragen der EEPROM-Daten des Umrichters in SMARTCARD-Blocknummer yyy
4yyy	Übertragen der Umrichterdaten als Differenz gegenüber den Standardwerten in SMARTCARD-Blocknummer yyy
5yyy	Übertragen des Applications Lite-Programms in SMARTCARD-Blocknummer yyy
6yyy	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock yyy in den Umrichter
7yyy	Löschen von SMARTCARD-Datenblock yyy
8yyy	Vergleichen der Umrichterparameter mit Block yyy
9999	Löschen der SMARTCARD
9888	Setzen des Schreibschutz-Flags für die SMARTCARD
9777	Zurücksetzen des Schreibschutz-Flags für die SMARTCARD
110zy	Übertragen der Parameter für das elektronische Typenschild zum/vom Umrichter vom/zum Encoder
*12000	Nur Anzeigen von Nicht-Standardwerten
*12001	Nur Anzeigen von Zielparametern

* Zum Aktivieren dieser Funktionen ist kein Umrichter-Reset erforderlich. Für alle anderen Funktionen ist ein Umrichter-Reset erforderlich.

Speichern von Parametern

Bei der Parameterspeicherung werden alle vom Anwender gespeicherten Parameter (US) im EEPROM des Umrichters gespeichert. Normalerweise wird Pr **x.00** zum Speichern von Parametern auf 1000 gesetzt. Wenn die Parameterspeicherung abgeschlossen ist, wird Pr **x.00** vom Umrichter auf Null zurückgesetzt. Damit dieser Vorgang durchgeführt werden kann, darf der Umrichter sich nicht im Unterspannungszustand befinden (Pr **10.16** = 0) und nicht mit der 48 V-Versorgung verwendet werden (Pr **6.44** = 0). Das Speichern von Parametern kann zwischen 400 ms und mehreren Sekunden dauern, je nachdem, wie viele Parameterwerte sich von den bereits im EEPROM des Umrichters gespeicherten Werten unterscheiden. Wenn der Umrichter während einer Parameterspeicherung ausgeschaltet wird, ist es möglich, dass die EEPROM-Daten beschädigt werden und beim nächsten Einschalten des Umrichters ein EEF-Fehler auftritt. Wenn der Umrichter mit der 24 V-Versorgung (Unterspannungszustand ist aktiv) oder der 48 V-Versorgung (Pr **6.44** = 1) betrieben wird, ist die Ausschaltzeit sehr kurz. Daher ist die Verwendung von Pr **x.00** = 1000 zur Parameterspeicherung eine sichere Methode, mit der das Risiko der Datenbeschädigung im EEPROM minimiert wird. Wenn es jedoch notwendig ist, Parameter zu speichern, während der Umrichter sich im Unterspannungszustand befindet oder mit der 48 V-Versorgung betrieben wird, sollte Pr **x.00** auf 1001 gesetzt werden, um die Parameterspeicherung auszulösen.

Laden von Standardwerten

Wenn Standardwerte geladen werden, werden die neuen Parameter in allen Modi automatisch im EEPROM des Umrichters gespeichert.

SMARTCARD

Beachten Sie, dass bei einem Reset des Umrichters ein Konflikt zwischen den Vorgängen von Pr **x.00** und Pr **11.42** (Parameter kopieren) auftreten kann. Wenn Pr **11.42** den Wert 1 oder 2 besitzt und durch den Wert von Pr **x.00** ein gültiger Vorgang erforderlich ist, wird nur der durch Pr **x.00** erforderliche Vorgang durchgeführt. Anschließend werden Pr **x.00** und Pr **11.42** auf Null zurückgesetzt. Wenn Pr **11.42** den Wert 3 oder 4 besitzt, wird er korrekt ausgeführt, so dass die Parameter bei jeder Parameterspeicherung auf einer SMARTCARD gespeichert werden.

Die folgenden Abweichungen von den Standardwerten sind verfügbar:

3.1 Unterschiede bei US-Standardwerten (1244)

Pr	Beschreibung	Default-werte	Modi	Nennspan-nung
1.06	Sollwertbegren-zung (Maximum)	60,0 Hz	Open Loop	Alle
1.06	Sollwertbegren-zung (Maximum)	1800 min^{-1}	Closed Loop	Alle
2.08	Standardrampens-pannung	775 V	Open Loop, Closed Loop, Servo	400 V
5.06	Nennfrequenz	60,0 Hz	Open Loop	Alle
5.08	Last-Nenndrehzahl	1800 min^{-1}	Open Loop	Alle
5.08	Last-Nenndrehzahl	1770 min^{-1}	Closed Loop	Alle
5.09	Nennspannung	460 V	Open Loop, Closed Loop, Servo	400 V
21.01	Sollwertbegren-zung (Maximum) M2	60,0 Hz	Open Loop	Alle
21.01	Sollwertbegren-zung (Maximum) M2	1800 min^{-1}	Closed Loop	Alle
21.06	Nennfrequenz M2	60,0 Hz	Open Loop	Alle
21.09	Nennspannung M2	460 V	Open Loop, Closed Loop, Servo	400 V

3.2 SMARTCARD-Übertragungen

Umrichterparameter, Konfigurationsmakros und interne Applications Lite-Programme können auf bzw. von SMARTCARDs übertragen werden. Siehe Pr **11.36** bis Pr **11.40**.

3.3 Übertragung von Daten des elektronischen Typenschilds

In einigen Encodern mit Stegmann 485- oder EnDat-Kommunikation können Motordaten gespeichert werden. Die Daten können zu bzw. aus dem Encoder übertragen werden, indem der Wert 110zy in Parameter x.00 geschrieben und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird. Dabei ist z gleich 0 für den Umrichter oder gleich 1, 2 oder 3 für die Solutions-Modul-Steckplätze 1, 2 bzw. 3. Ausführliche Informationen finden Sie in Kapitel 8 *Elektronisches Typenschild* auf Seite 392.

3.4 Anzeigen von Nicht-Standardwerten oder Zielparametern

Wenn der Wert 12000 in Pr **x.00** geschrieben wird, werden nur Parameter, die von den zuletzt geladenen Standardwerten abweichen, und Pr **x.00** angezeigt. Wenn der Wert 12001 in Pr **x.00** geschrieben wird, werden nur Zielparameter angezeigt. Diese Funktion dient zur leichteren Ermittlung von Zielkonflikten im Falle einer dESt-Fehlerabschaltung.

4 Parameterbeschreibungs-format

Die folgenden Abschnitte enthalten Beschreibungen für den erweiterten Parametersatz. Mit jedem Parameter wird der folgende Informationsblock angegeben.

5.11	**Anzahl der Motorpole**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 60 (Auto bis 120 POLE)							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo								0 (Auto) 0 (Auto) 3 (6 POLE)							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop Closed Loop, Servo								Pr **21.18**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die obere Zeile enthält die Nummer (Menü.Parameter) und den Namen des Parameters. Die weiteren Zeilen enthalten die folgenden Informationen.

Umrichtermodi
Die Umrichtermodi sind die Modi, in denen auf diesen Parameter zugegriffen werden kann. Wenn der Parameter nicht vorhanden ist, wird er beim Zugriff über die Bedieneinheit übersprungen. Die folgenden Typen sind möglich.

Open Loop: Unidrive SP-Hardware und Open Loop-Umrichtermodus sind ausgewählt. Die Steuerstrategie ist der U/f-Modus mit fester Spannungsanhebung (Boost) oder der Open Loop-Vektormodus.

Closed Loop: Unidrive-Hardware und Closed Loop-Vektormodus sind ausgewählt. Die Steuerstrategie ist eine nach dem magnetischen Fluss des Läufers ausgerichtete Vektorsteuerung mit Closed Loop-Strombetrieb für Asynchronmotoren. Der Umrichter kann mit oder ohne Positionsrückführung betrieben werden.

Servo: Unidrive-Hardware und Servomodus sind ausgewählt. Die Steuerstrategie ist eine nach dem magnetischen Fluss des Läufers ausgerichtete Vektorsteuerung mit Closed Loop-Strombetrieb für permanent erregte Synchronmotoren. Der Umrichter muss mit Positionsrückführung betrieben werden.

Betrieb als Netzwechselrichter: Unidrive-Hardware und Betrieb als Netzwechselrichter sind ausgewählt. Der Umrichter wird als PWM-Gleichrichter betrieben.

Codierung
Durch die Codierung werden die Attribute des Parameters folgendermaßen definiert:

Codierung	Attribut
Bit	1 Bit-Parameter
SP	Spare (Ersatz): Nicht verwendet
FI	Filtered (gefiltert): Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf der Bedieneinheit des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
DE	Destination (Ziel): Dieser Parameter kann Zielparameter sein.
TE	Text: Der Parameter enthält Text statt Zahlen.
VM	Variables Maximum: Der Höchstwert dieses Parameters kann sich ändern.
DP	Decimal Place (Dezimalstelle): Die Anzahl der von diesem Parameter verwendeten Dezimalstellen.
ND	No Default (kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten (außer während der Herstellung des Umrichters oder bei einem EEPROM-Fehler) wird dieser Parameter nicht geändert.
RA	Nennwertabhängig: Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Dieser Parameter wird von SMARTCARDs nicht übertragen, wenn der Nennwert des Zielumrichters von dem des Quellumrichters abweicht.
NC	Not Cloned (nicht kopiert): Dieser Parameter wurde nicht während des Kopierens auf oder von SMARTCARDs übertragen.
NV	Not Visible (nicht sichtbar): Dieser Parameter ist auf der Bedieneinheit nicht sichtbar.
PT	Protected (geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
RW	Read/Write (Lesen/Schreiben): Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden.
BU	Bit Default One/Unsigned (Bit-Standardwert 1/ohne Vorzeichen): Alle Bit-Parameter, bei denen dieses Flag auf 1 gesetzt ist, besitzen den Standardwert 1. (Alle anderen Bit-Parameter besitzen den Standardwert 0.) Nicht-Bit-Parameter sind unipolar, wenn dieses Flag auf 1 gesetzt ist.
PS	Power-Down Save (Speicherung beim Ausschalten): Dieser Parameter wird beim Ausschalten automatisch im EEPROM des Umrichters gespeichert.

HINWEIS
In dieser Anleitung werden alle Bitparameter (mit der Bit-Codierung) mit einem Parameterbereich von „0 bis 1“ und einem Standardwert von „0“ oder „1“ angegeben. Dies entspricht dem Wert, der durch die serielle Kommunikation erkannt wird. Die Bitparameter werden auf der SM-Bedieneinheit (falls verwendet) als Zustand „AUS“ oder „EIN“ angezeigt („AUS“ = 0, „EIN“ = 1).

4.1 Parameterbereiche und variable Höchstwerte

Durch die zwei angegebenen Werte werden der Mindest- und der Höchstwert für den jeweiligen Parameter definiert. In einigen Fällen ist der Parameterbereich variabel und abhängig von:

- anderen Parametern,
- Umrichternennleistung,
- Umrichtermodus
- oder einer Kombination davon.

Die in Tabelle 4-1 angegebenen Werte sind die variablen Höchstwerte, die im Umrichter verwendet werden.

Tabelle 4-1 Definition von Parameterbereichen und variablen Höchstwerten

Höchstwert	Definition
SPEED_FREQ_MAX [Open Loop-Modus 3000,0 Hz, Closed Loop- und Servomodus 40000,0 min^{-1}]	**Maximaler Drehzahlsollwert (Closed Loop-Modus) bzw. Frequenzsollwert (Open Loop-Modus)** Wenn Pr **1.08** = 0: SPEED_FREQ_MAX = Pr **1.06** Wenn Pr **1.08** = 1: SPEED_FREQ_MAX ist Pr **1.06** oder – Pr **1.07**, je nachdem, welcher Wert der höchste ist. (Wenn der Parametersatz für den zweiten Motor ausgewählt wurde, wird Pr **21.01** statt Pr **1.06** und Pr **21.02** statt Pr **1.07** verwendet.)
SPEED_LIMIT_MAX [40000,0 min^{-1}]	**Höchstwert für Drehzahlsollwertgrenzen** Auf den Drehzahlsollwert kann eine Obergrenze angewendet werden, um zu verhindern, dass die Nennfrequenz des Encoders 400 kHz überschreitet. Der Höchstwert wird folgendermaßen definiert: SPEED_LIMIT_MAX (in min^{-1}) = 400 kHz x 60 / ELPR = 2,4 x 10^7 / ELPR, wobei der absolute Höchstwert 40.000 min^{-1} beträgt. ELPR steht für „Equivalent Encoder Lines per Revolution“ (äquivalente Encoder-Geberstriche pro Umdrehung), d. h. die Anzahl der Geberstriche, die von einem 4-Spur-Encoder erzeugt würde. ELPR für 4-Spur-Encoder = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung ELPR für F- und D-Encoder = Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2 ELPR für Resolver-Module = Auflösung / 4 ELPR für SINCOS-Encoder = Anzahl der Sinussignale pro Umdrehung ELPR für Encoder mit serieller Kommunikation = Auflösung / 4 Dieser Höchstwert wird durch das Gerät definiert, das mit der Drehzahlistwertauswahl (Pr **3.26**) und der ELPR-Einstellung für das Positionsrückführungsmodul ausgewählt wurde.
SPEED_MAX [40000,0 min^{-1}]	**Maximale Drehzahl** Dieser Höchstwert wird für einige drehzahlbezogene Parameter in Menü 3 verwendet. Um einen oberen Spielraum für ein Überschwingen usw. zu ermöglichen, ist die maximale Drehzahl doppelt so hoch wie der maximale Drehzahlsollwert. SPEED_MAX = 2 x SPEED_FREQ_MAX
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	**Maximaler Motornennstrom** RATED_CURRENT_MAX ≤ 1,36 x maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty, Pr **11.32**) Der Nennstrom kann über den Umrichternennstrom hinaus erhöht werden, wobei der Wert 1,36 x maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty, Pr **11.32**) nicht überschritten werden darf. Der tatsächliche Wert variiert je nach Umrichtergröße (siehe Tabelle 4-2).
DRIVE_CURRENT_MAX [9999,99 A]	**Maximaler Umrichterstrom** Der maximale Umrichterstrom ist die Stromstärke, bei deren Überschreitung eine Fehlerabschaltung wegen Überstrom ausgelöst wird, und wird folgendermaßen angegeben: DRIVE_CURRENT_MAX = maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty, Pr **11.32**) / 0,45
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000,0 %]	**Maximale Stromgrenzeneinstellungen für Motorparametersatz 1** Diese maximale Stromgrenzeneinstellung ist der Höchstwert, der auf die Stromgrenzenparameter in Motorparametersatz 1 angewendet wird. **Open Loop-Modus** $\text{Max. Stromgrenze} = \frac{\sqrt{\left[\left[\frac{\text{Max. Strom}}{\text{Motornennstrom}}\right]^2 + PF^2 - 1\right]}}{PF} \times 100\ \%$ Dabei gilt: Der maximale Strom beträgt entweder (1,5 x Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)), wenn der in Pr **5.07** eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem durch Pr **11.32** angegebenen maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x Nennwert für den Betrieb mit normaler Überlast). Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben. PF ist der Motorleistungsfaktor, der durch Pr **5.10** angegeben wird. **Closed Loop-Vektormodus** $\text{Max. Stromgrenze} = \frac{\sqrt{\left[\left[\frac{\text{Max. Strom}}{\text{Motornennstrom}}\right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1\right]}}{\cos(\varphi_1)} \times 100\ \%$ Dabei gilt: Der maximale Strom beträgt entweder (1,75 x Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)), wenn der in Pr **5.07** eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem durch Pr **11.32** angegebenen maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x Nennwert für den Betrieb mit normaler Überlast). Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben. φ1 = cos-1(PF) - φ2. Dies wird vom Umrichter während eines Autotunes gemessen. Im Abschnitt *Closed Loop-Vektormodus* auf Seite 87 finden Sie weitere Informationen zu φ2. PF ist der Motorleistungsfaktor, der durch Pr **5.10** angegeben wird. **Servomodus** $\text{Max. Stromgrenze} = \left[\frac{\text{Max. Strom}}{\text{Motornennstrom}}\right] \times 100\ \%$ Dabei gilt: Der maximale Strom beträgt Umrichternennstrom (Pr **11.32**) x 1,75. Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben.
MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX [1000,0 %]	**Maximale Stromgrenzeneinstellungen für Motorparametersatz 2** Diese maximale Stromgrenzeneinstellung ist der Höchstwert, der auf die Stromgrenzenparameter in Motorparametersatz 2 angewendet wird. Die Formeln für MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX sind dieselben wie für MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX, mit der Ausnahme, dass Pr **5.07** durch Pr **21.07** und Pr **5.10** durch Pr **21.10** ersetzt wird.

Höchstwert	Definition
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX [1000,0 %]	**Maximaler Drehmoment bildender Strom** Dieser Wert wird als Höchstwert für die Parameter Drehmoment und Drehmoment bildender Strom verwendet. Er entspricht MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX oder MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX, je nachdem, welcher Motorparametersatz zurzeit aktiv ist.
USER_CURRENT_MAX [1000,0 %]	**Vom Anwender ausgewählte Stromparametergrenze** Der Anwender kann einen Höchstwert für Pr **4.08** (Drehmomentsollwert) und Pr **4.20** (prozentuale Last) auswählen, um eine geeignete Analog-E/A-Skalierung mit Pr **4.24** zu erhalten. Dieser Höchstwert wird durch MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX bzw. MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX begrenzt, je nachdem, welcher Motorparametersatz zurzeit aktiv ist. USER_CURRENT_MAX = Pr **4.24**
REGEN_REACTIVE_MAX	**Blindstromgrenze im Betrieb als Netzwechselrichter** Im Betrieb als Netzwechselrichter wird vom Umrichter ein Grenzwert auf den Blindstromsollwert angewendet, um den Gesamtstrom auf DRIVE_CURRENT_MAX zu beschränken. $$\textbf{REGEN\_REACTIVE\_MAX} = \sqrt{\left(\left(\frac{\textbf{Umrichternennstrom} \times \textbf{1.75}}{\textbf{Netzwechselrichter-Nennstrom}}\right)^2 - \textbf{Pr 4.07}^2\right)} \times \textbf{100\%}$$ Dabei gilt: Der Umrichternennstrom wird in Tabelle 5-3 auf Seite 78 angegeben. Der Nennstrom des Netzwechselrichters wird durch Pr **5.07** angegeben.
AC_VOLTAGE_SET_MAX [690 V]	**Sollwert der maximalen Ausgangsspannung** Die maximale auswählbare Motorspannung wird definiert. 200 V-Umrichter: 240 V, 400 V-Umrichter: 480 V 575 V-Umrichter: 575 V, 690 V-Umrichter: 690 V
AC_VOLTAGE_MAX [930 V]	**Maximale AC-Ausgangsspannung** Dieser Höchstwert wurde gewählt, um die maximale AC-Spannung, die vom Umrichter erzeugt werden kann, einschließlich eines quasiblockförmigen Sinus folgendermaßen zu ermöglichen: AC_VOLTAGE_MAX = 0,78 x DC_VOLTAGE_MAX 200 V-Umrichter: 325 V, 400 V-Umrichter: 650 V 575 V-Umrichter: 780 V, 690 V-Umrichter: 930 V
DC_VOLTAGE_SET_MAX [1150 V]	**Maximaler DC-Spannungssollwert** Umrichter mit 200 V Nennspannung: 0 bis 400 V, Umrichter mit 400 V Nennspannung: 0 bis 800 V Umrichter mit 575 V Nennspannung: 0 bis 950 V, Umrichter mit 690 V Nennspannung: 0 bis 1150 V
DC_VOLTAGE_MAX [1190 V]	**Maximale Zwischenkreisspannung** Die maximal messbare Zwischenkreisspannung. 200 V-Umrichter: 415 V, 400 V-Umrichter: 830 V 575 V-Umrichter: 995 V, 690 V-Umrichter: 1190 V
POWER_MAX [9999,99 kW]	**Maximale Leistung in kW** Der Wert für maximale Leistung wurde gewählt, um die maximale Leistung zu ermöglichen, die vom Umrichter mit maximaler AC-Ausgangsspannung, maximalem geregeltem Strom und Leistungsfaktor (1) ausgegeben werden kann. Daher gilt: POWER_MAX = √3 x AC_VOLTAGE_MAX x RATED_CURRENT_MAX x 1,75

Mit den Werten in eckigen Klammern wird der absolute Höchstwert angegeben, der für den variablen Höchstwert zulässig ist.

Tabelle 4-2 Maximaler Motornennstrom

Modell	Max. Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty, Pr 11.32)	Max. Nennstrom im Betrieb mit normaler Überlast
SP1201	4,3	5,2
SP1202	5,8	6,8
SP1203	7,5	9,6
SP1204	10,6	11
SP2201	12,6	15,5
SP2202	17	22
SP2203	25	28
SP3201	31	42
SP3202	42	54
SP1401	2,1	2,8
SP1402	3	3,8
SP1403	4,2	5,0
SP1404	5,8	6,9
SP1405	7,6	8,8
SP1406	9,5	11
SP2401	13	15,3
SP2402	16,5	21
SP2403	25	29
SP3401	32	35
SP3402	40	43
SP3403	46	56
SP3501	4,0	5,4
SP3502	5,4	6,1
SP3503	6,1	8,4
SP3504	9,5	11
SP3505	12	16
SP3506	18	22
SP3507	22	27

Defaultwerte
Die angegebenen Defaultwerte sind die Standardwerte des Umrichters, die nach einem Umrichter-Reset mit dem Wert 1233 in Pr **x.00** geladen werden.

Parameter für den zweiten Motor
Einige Parameter verfügen über einen äquivalenten Wert für den zweiten Motor, der als Alternative verwendet werden kann, wenn der zweite Motor mit Pr **11.45** ausgewählt wird. Menü 21 enthält alle Parameter für den zweiten Motor. In diesem Menü enthalten die Parameterspezifikationen die Position des normalen Motorparameters, der dupliziert wird.

Aktualisierungsrate
Hiermit wird die Rate definiert, mit der die Parameterdaten vom Umrichter geschrieben werden („Write“) oder gelesen und verarbeitet werden („Read“). Wenn die Hintergrund-Aktualisierungsrate angegeben ist, hängt die Aktualisierungszeit von der Auslastung des Umrichterprozessors ab. Im Allgemeinen beträgt die Aktualisierungszeit zwischen 2 ms und 30 ms. Sie ist jedoch erheblich länger beim Laden von Standardwerten, Ändern des Umrichtermodus, Übertragen von Daten auf bzw. von SMARTCARDs oder Übertragen von Parameterblöcken oder großen CMP-Datenblöcken zum bzw. vom Umrichter (kein Solutions-Modul) über den seriellen Kommunikationsanschluss des Umrichters.

4.2 Quellen und Ziele

Quellen
Einige Funktionen besitzen Quellparameter, d. h. Umrichterausgänge, PID-Regler usw. Der Quellparameterbereich umfasst Pr **0.00** bis Pr **21.51**.

1. Wenn der Quellparameter nicht existiert, wird für den Eingang der Wert Null verwendet.
2. Der Eingangswert wird angegeben durch (Quellwert x 100 %) / Höchstwert des Quellparameters.

Ziele
Einige Funktionen besitzen Zielparameter, d. h. Umrichtereingänge usw. Der Zielparameterbereich umfasst Pr **0.00** bis Pr **21.51**.

1. Wenn der Zielparameter nicht existiert, hat der Ausgangswert keine Auswirkung.
2. Wenn der Zielparameter geschützt ist, hat der Ausgangswert keine Auswirkung.
3. Wenn der Funktionsausgang ein Bitwert ist (d. h. ein Digitaleingang), ist der Zielwert entweder 0 oder 1, je nach dem Status des Funktionsausgangs. Wenn der Funktionsausgang kein Bitwert ist (d. h. ein Analogeingang), wird der Zielwert angegeben durch (Funktionsausgang x Höchstwert des Zielparameters) / 100 %. Pr **1.36** und Pr **1.37** sind Sonderfälle. Die in der Beschreibung von Pr **1.08** dargestellte Skalierung wird verwendet, wenn eine beliebige Nicht-Bit-Menge an diese Parameter weitergeleitet wird.
4. Wenn mehrere ausgewählte Zieldaten zu demselben Ziel weitergeleitet werden, ist der Wert des Zielparameters nicht definiert. Der Umrichter wird auf diesen Zustand überprüft, wobei die Ziele in einem beliebigen Menü (außer Menüs 15 bis 17) definiert werden. Im Falle eines Konflikts erfolgt eine dESt-Fehlerabschaltung, die erst nach Behebung des Konflikts zurückgesetzt werden kann.

Quellen und Ziele
1. Bit- und Nicht-Bit-Parameter können als Quellen oder Ziele miteinander verbunden werden. Als Höchstwert für Bitparameter wird der Wert 1 verwendet.
2. Alle neuen Quell- und Zielpfade werden erst bei einem Reset des Umrichters in neue Konfigurationsorte geändert.
3. Bei einer Zieländerung wird das alte Ziel auf den Wert Null gesetzt, es sei denn, die Zieländerung ist das Ergebnis des Ladens von Standardwerten oder des Übertragens von Parametern von einer SMARTCARD. Wenn Standardwerte geladen werden, wird das alte Ziel auf den entsprechenden Standardwert gesetzt. Wenn Parameter von einer SMARTCARD geladen werden, wird für das alte Ziel der alte Wert beibehalten, es sei denn, es wird mit einem SMARTCARD-Wert beschrieben.

4.3 Aktualisierungsraten

Aktualisierungsraten werden für jeden Parameter in der Kopftabelle angegeben, wie nachfolgend dargestellt.

3,03	**Drehzahlfehler**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo							±SPEED_MAX min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Einige Parameter werden unter besonderen Umständen häufiger aktualisiert.

4.3.1 Aktualisierungsrate des Drehzahlsollwerts

Die normale Aktualisierungsrate für die Drehzahlsollwerte (über Menü 1) beträgt 4 ms. Es ist jedoch möglich, die Abtastzeit auf 250 µs zu verkürzen, indem der Sollwert aus bestimmten Quellen ausgewählt wird. Die schnelle Aktualisierungsrate ist nur dann möglich, wenn die unten genannten Bedingungen erfüllt sind. (Hinweis: Hochgeschwindigkeits-Aktualisierung ist bei Frequenzsollwerten, d. h. im Open Loop-Modus, nicht möglich.)

Analogeingangssollwerte (ohne Solutions-Modul zur E/A-Erweiterung)

1. Der Sollwert muss aus Pr **1.36** oder Pr **1.37** übernommen werden.
2. Die Analogeingänge müssen sich im Spannungsmodus mit Nullpunktverschiebung befinden.
3. Der bipolare Modus muss verwendet werden oder der unipolare Modus mit auf Null gesetzter Minimaldrehzahl (Pr **1.07**).
4. Es sind keine Ausblendbänder freigegeben, d. h. Pr **1.29**, Pr **1.31** und Pr **1.33** müssen Null sein.
5. Die Tipp- und Drehzahlvorsteuerungssollwerte dürfen nicht freigegeben werden.

Applikationsmodule und Feldbus-Solutions-Module

Pr **91.02** muss zum Definieren des Drehzahlsollwerts verwendet werden. (Dieser Parameter ist nur über die Solutions-Module sichtbar.) Jeder in Pr **91.02** geschriebene Wert sollte vom Solutions-Modul automatisch dem Festsollwert (Pr **1.21**) zugeordnet werden.

Im Schnellaktualisierungsmodus werden die Sollwerte alle 250 µs abgetastet. Ein Gleitfensterfilter kann im Aktualisierungsmodus mit normaler oder hoher Geschwindigkeit auf Analogeingang 1 (siehe Pr **7.26**) angewendet werden. Der Standardwert für diesen Filter beträgt 4 ms. Daher muss Pr **7.26** auf Null gesetzt werden, um die schnellstmögliche Aktualisierungsrate zu erreichen.

Bei der Schnellaktualisierung wird die Skalierung mit einer einfachen Multiplikation durchgeführt. Dadurch wird die Software-Ausführungszeit minimiert, jedoch auch sichergestellt, dass durch den U/f-Umsetzer zur Implementierung von Analogeingang 1 keine Auflösung verloren geht. Daher kann die Drehzahl des Motors über Analogeingang 1 mit unbegrenzter Auflösung gesteuert werden, mit Ausnahme von Totzoneneffekten im Bereich des Nullsollwerts. Mit dem für die Multiplikation verwendeten Skalierungsfaktor kann die Skalierung für die zweistufige Umrechnung (d. h. Umrechnung in Menü 7 auf einen Prozentsatz des Höchstwerts und Umrechnung in Einheiten von 0,1 min^{-1}), die verwendet wird, wenn die Hochgeschwindigkeits-Aktualisierung nicht in Betrieb ist, nicht genau dupliziert werden. Daher weicht die absolute Skalierung der Analogeingänge zwischen der Aktualisierung mit normaler Geschwindigkeit und der Hochgeschwindigkeits-Aktualisierung leicht ab. Die Stärke der Abweichung hängt von der maximalen Drehzahl, der Anwenderskalierung in Menü 7 und der Filterzeit für Analogeingang 1 ab. Die ungünstigste Abweichung für Analogeingang 1 beträgt 0,12 % des Höchstwerts. Für die Analogeingänge 2 und 3 beträgt die Abweichung bei einer maximalen Drehzahl von 50 min^{-1} oder mehr unter 0,12 %. Die typischen Abweichungen (maximale Drehzahl = 1500 min^{-1}, Skalierung Menü 7 = 1.000, Filter Analogeingang 1 = 4 ms) betragen 0,015 % für Analogeingang 1 und 0,004 % für die Analogeingänge 2 und 3.

4.3.2 Aktualisierungsrate des internen Drehzahlsollwerts

Die normale Aktualisierungsrate für den internen Drehzahlsollwert beträgt 4 ms. Es ist jedoch möglich, die Abtastzeit auf 250µs zu verkürzen, indem der Sollwert aus bestimmten Quellen ausgewählt wird. Die schnelle Aktualisierungsrate ist nur dann möglich, wenn die unten genannten Bedingungen erfüllt sind.

Analogeingänge (ohne Solutions-Modul zur E/A-Erweiterung)

Die Analogeingänge müssen sich im Spannungsmodus mit Nullpunktverschiebung befinden.

Die Beschränkungen sind dieselben wie für die oben beschriebenen Sollwerte über Menü 1.

Applikationsmodule und Feldbus-Solutions-Module

Für eine schnellere Aktualisierungsrate muss Pr **91.03** verwendet werden. (Dieser Parameter ist nur über die Solutions-Module sichtbar.) Jeder in Pr **91.03** geschriebene Wert wird automatisch auf den internen Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) abgebildet.

Encoder-Sollwert

Es ist möglich, den Umrichter-Encoder als Quelle für den internen Drehzahlsollwert zu verwenden. Dazu sollte das Sollwertziel für den Umrichter-Encoder (Pr **3.46**) zum Parameter für den internen Drehzahlsollwert weitergeleitet werden. Die Encoderimpulse werden vom Umrichter nur dann direkt übernommen, wenn der maximale Sollwert des Umrichter-Encoders (Pr **3.43**) auf denselben Wert eingestellt ist wie der maximale Sollwert (SPEED_FREQ_MAX) und die Skalierung (Pr **3.44**) 1,000 beträgt. Daraus ergibt sich eine Form eines Slave-Sollwerts, bei der durch den Integralfaktor im Drehzahlregler alle Impulse aus dem Sollwert akkumuliert und nach Möglichkeit mit dem Istwert aus dem Motor-Encoder abgeglichen werden. Wenn der Sollwert eine Unter- oder Obergrenze erreicht, einschließlich der Nulldrehzahl im unipolaren Modus, gehen Impulse verloren. Der Sollwert wird alle 250 µs abgetastet. Wenn der interne Drehzahlsollwert von einem Solutions-Modul mit Positionsrückführung beschrieben wird, werden die Daten nur alle 4 ms verarbeitet, obwohl alle 250 µs ein Schreibvorgang des Moduls erfolgen kann. Wenn der Sollwert aus einem Solutions-Modul stammt, ist nicht garantiert, dass alle Impulse gezählt werden. Im Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus kann der Encodersollwert skaliert werden, indem die Anzahl der Encoder-Geberstriche pro Umdrehung geändert wird.

4.3.3 Aktualisierungsrate des Drehmomentsollwerts

Die normale Aktualisierungsrate für den Drehmomentsollwert (Pr **4.08**) beträgt 4 ms. Es ist jedoch möglich, die Abtastzeit auf 250 µs zu verkürzen, indem der Sollwert aus bestimmten Quellen ausgewählt wird, allerdings nur im Closed Loop- oder im Servomodus. Die schnelle Aktualisierungsrate ist nur dann möglich, wenn die unten genannten Bedingungen erfüllt sind.

Analogeingänge 2 oder 3 am Umrichter

Die Analogeingänge müssen sich im Spannungsmodus mit Nullpunktverschiebung befinden.

5 Beschreibung der erweiterten Parameter

5.1 Überblick

Tabelle 5-1 Menübeschreibungen

Menü-Nr.	Beschreibung
1	Frequenz-/Drehzahlsollwert
2	Rampen
3	Slave-Frequenz, Drehzahlistwert und Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analog-E/A
8	Digital-E/A
9	Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer
10	Status und Fehlerabschaltungen
11	Allgemeine Umrichterkonfiguration
12	Komparatoren und Variablenselektoren
13	Lageregelung
14	Anwender-PID-Regler
15, 16, 17	Solutions-Modul-Steckplätze
18	Anwendungsmenü 1
19	Anwendungsmenü 2
20	Anwendungsmenü 3
21	Zweiter Motorparametersatz

Tabelle 5-2 enthält eine vollständige Legende der in den nachfolgenden Parametertabellen verwendeten Codierung.

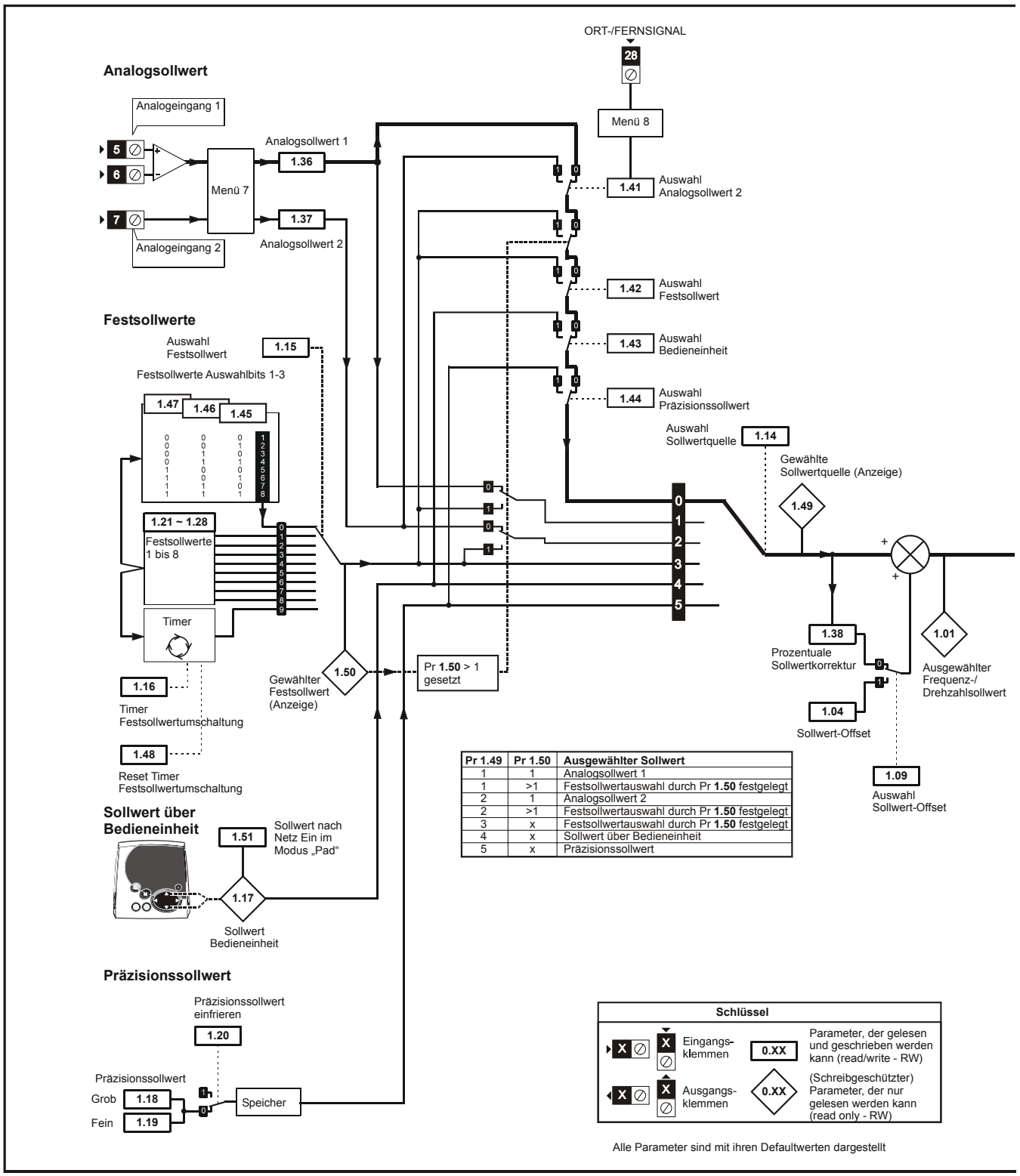
Tabelle 5-2 Legende zur Parametercodierung

Codierung	Attribut
Bit	1 Bit-Parameter
SP	Spare (Ersatz): Nicht verwendet
FI	Filtered (gefiltert): Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf der Bedieneinheit des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
DE	Destination (Ziel): Dieser Parameter kann ein Zielparameter sein.
Txt	Text: Der Parameter enthält Text statt Zahlen.
VM	Variables Maximum: Der Höchstwert dieses Parameters kann sich ändern.
DP	Decimal Place (Dezimalstelle): Die Anzahl der von diesem Parameter verwendeten Dezimalstellen.
ND	No Default (kein Standardwert): Wenn Standardwerte geladen werden (außer während der Herstellung des Umrichters oder bei einer EEPROM-Störung), wird dieser Parameter nicht geändert.
RA	Rating dependent (nennwertabhängig): Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Diese Parameter werden von SMARTCARDs nicht übertragen, wenn der Nennwert des Zielumrichters von dem des Quellumrichters abweicht.
NC	Not Cloned (nicht kopiert): Dieser Parameter wurde nicht während des Kopierens auf oder von SMARTCARDs übertragen.
NV	Not Visible (nicht sichtbar): Dieser Parameter ist auf der Bedieneinheit nicht sichtbar.
PT	Protected (geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
US	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
RW	Read/Write (Lesen/Schreiben): Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden.
BU	Bit Default One/Unsigned (Bit-Standardwert 1/ohne Vorzeichen): Alle Bit-Parameter, bei denen dieses Flag auf 1 gesetzt ist, besitzen den Standardwert 1. (Alle anderen Bit-Parameter besitzen den Standardwert 0.) Nicht-Bit-Parameter sind unipolar, wenn dieses Flag auf 1 gesetzt ist.
PS	Power-Down Save (Speicherung beim Ausschalten): Dieser Parameter wird beim Ausschalten automatisch im EEPROM des Umrichters gespeichert.

5.2 Menü 1: Frequenz-/Drehzahlsollwert

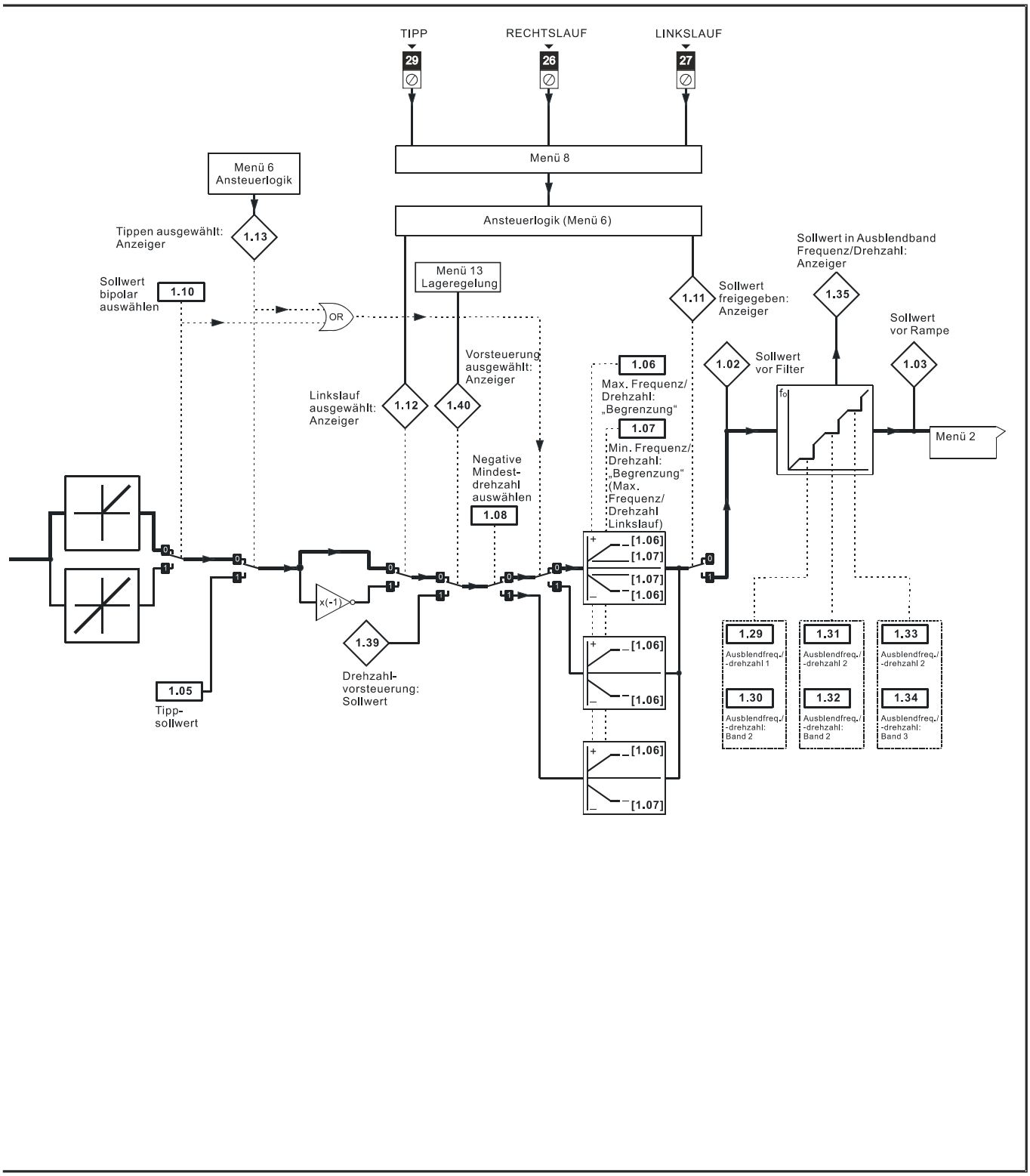
Mit Menü 1 wird die Auswahl des Hauptsollwerts gesteuert. Wenn der Umrichter sich im Open Loop-Modus befindet, wird ein Frequenzsollwert erzeugt. Wird der Unidrive SP dagegen im Closed Loop- oder Servomodus betrieben, so wird ein Drehzahlsollwert erzeugt.

Abbildung 5-1 Menü 1: Logikdiagramm



Pr 1.49	Pr 1.50	Ausgewählter Sollwert
1	1	Analogsollwert 1
1	>1	Festsollwertauswahl durch Pr **1.50** festgelegt
2	1	Analogsollwert 2
2	>1	Festsollwertauswahl durch Pr **1.50** festgelegt
3	x	Festsollwertauswahl durch Pr **1.50** festgelegt
4	x	Sollwert über Bedieneinheit
5	x	Präzisionssollwert

* Siehe Pr **1.14** auf Seite 31.


TIPP
RECHTSLAUF
LINKSLAUF
29
26
27
Menü 8
Ansteuerlogik (Menü 6)
Menü 6 Ansteuerlogik
Tippen ausgewählt: Anzeiger
1.13
Sollwert bipolar auswählen
1.10
OR
Menü 13 Lageregelung
Sollwert freigegeben: Anzeiger
1.11
Sollwert in Ausblendband Frequenz/Drehzahl: Anzeiger
1.35
Sollwert vor Rampe
1.03
1.02
Sollwert vor Filter
Vorsteuerung ausgewählt: Anzeiger
1.40
Linkslauf ausgewählt: Anzeiger
1.12
1.06
Max. Frequenz/ Drehzahl: „Begrenzung“
1.07
Min. Frequenz/ Drehzahl: „Begrenzung“ (Max. Frequenz/ Drehzahl Linkslauf)
Negative Mindest-drehzahl auswählen
1.08
Menü 2
[1.06]
[1.07]
[1.07]
[1.06]
[1.06]
[1.06]
[1.06]
[1.07]
x(-1)
1.39
Drehzahl-vorsteuerung: Sollwert
1.05
Tipp-sollwert
1.29
Ausblendfreq./ -drehzahl 1
1.30
Ausblendfreq./ -drehzahl: Band 2
1.31
Ausblendfreq./ -drehzahl 2
1.32
Ausblendfreq./ -drehzahl: Band 2
1.33
Ausblendfreq./ -drehzahl 2
1.34
Ausblendfreq./ -drehzahl: Band 3

1.01	Frequenz-/Drehzahlsollwert ausgewählt															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

1.02	Filtersollwert vor Ausblenden															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

1.03	Sollwert vor Rampe															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

1.04	Sollwert-Offset															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							±3.000 Hz ±40.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund bei aktivem Präzisionssollwert, andernfalls 4 ms-Schreiben															

Siehe Pr **1.09** auf Seite 30.

1.05	Tippsollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 400 Hz 0 bis 4.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Dieser Sollwert wird beim Tippen verwendet. Details dazu, wann der Tippmodus aktiviert werden kann, finden Sie in Abschnitt 5.7 *Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler* auf Seite 129. Der Tippsollwert kann im Synchronregelungsmodus für relatives Tippen verwendet werden (siehe Abschnitt 5.14 *Menü 13: Lageregelung* auf Seite 218).

1.06	**Sollwertbegrenzung (Maximum)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo: VM = 1															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo												0 bis 3.000 Hz ±SPEED_LIMIT_MAX min^{-1}			
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo												EUR: 50, USA: 60 EUR: 1.500, USA: 1.800 3.000			
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo												Pr **21.01**			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe unten.

1.07	**Sollwertbegrenzung (Minimum)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1					1	1	1		
	Closed Loop und Servo: VM = 1															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo												±3.000 Hz ±SPEED_LIMIT_MAX min^{-1}			
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo												0,0			
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo												Pr **21.02**			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der für Pr **1.07** angegebene Bereich ist der Bereich, der für Skalierungszwecke verwendet wird (d. h. für die Weiterleitung zu einem Analogausgang usw.). Weitere Bereichsbeschänkungen gelten wie nachfolgend angegeben.

Pr 1.08 (Negativen Minimal-sollwert freigeben)	**Pr 1.10 (Bipolaren Modus freigeben)**	**Open Loop**	**Closed Loop und Servo**
0	0	0 bis Pr **1.06**	0 bis Pr **1.06**
0	1	0	0
1	0	-3.000 bis 0 Hz	-SPEED_LIMIT_MAX bis 0 min^{-1}
1	1	-3.000 bis 0 Hz	-SPEED_LIMIT_MAX bis 0 min^{-1}

Dieselben Grenzen gelten für Pr **21.02**, jedoch auf der Grundlage des Werts von Pr **21.01**.

(Wenn der Parametersatz für den zweiten Motor ausgewählt wurde, wird Pr **21.01** statt Pr **1.06** und Pr **21.02** statt Pr **1.07** verwendet.)

1.08	**Sollwertbegrenzung für negatives Minimum freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo												0			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Auswirkungen der Sollwertbegrenzungen (Pr **1.06** und **1.07**) sowie der Parameter „Sollwertbegrenzung für negatives Minimum freigeben“ (Pr **1.08**) und „Bipolaren Sollwert freigeben“ werden nachfolgend definiert.

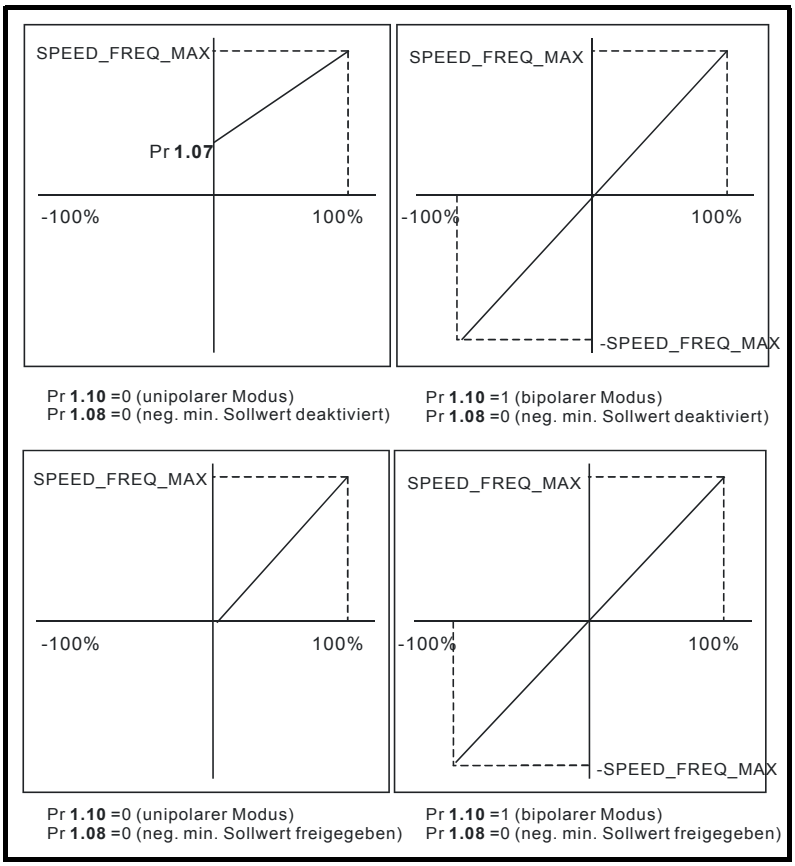
Die variable Obergrenze für Sollwertparameter, SPEED_FREQ_MAX, ist folgendermaßen definiert:

Wenn Pr **1.08** = 0: SPEED_FREQ_MAX = Pr **1.06**
Wenn Pr **1.08**=1: SPEED_FREQ_MAX = Pr **1.06** oder -Pr **1.07**, je nachdem, welcher Wert der höchste ist

(Wenn der Parametersatz für den zweiten Motor ausgewählt wurde, wird Pr **21.01** statt Pr **1.06** und Pr **21.02** statt Pr **1.07** verwendet)

Analogeingangsskalierung

Die folgenden Diagramme zeigen die Skalierung, die angewendet wird, wenn Analogeingänge zum Definieren des Sollwerts verwendet und über Pr **1.36** oder Pr **1.37** weitergeleitet werden.



Pr **1.10** =0 (unipolarer Modus)
Pr **1.08** =0 (neg. min. Sollwert deaktiviert)

Pr **1.10** =1 (bipolarer Modus)
Pr **1.08** =0 (neg. min. Sollwert deaktiviert)

Pr **1.10** =0 (unipolarer Modus)
Pr **1.08** =0 (neg. min. Sollwert freigegeben)

Pr **1.10** =1 (bipolarer Modus)
Pr **1.08** =0 (neg. min. Sollwert freigegeben)

Sollwertgrenzen

Mit Bezug auf das Blockdiagramm für Menü 1 (Abbildung 5-1 auf Seite 26) enthält die folgende Tabelle die Grenzen, die durch verschiedene Blöcke im Sollwertsystem auf den Sollwert angewendet werden. Beachten Sie, dass sich die Untergrenze im Grenzenblock für den Hauptsollwert ändert, wenn entweder der Tippsollwert oder die Sollwerte für die Drehzahlvorsteuerung aktiv sind. Wenn einer davon aktiv ist, gilt Folgendes: Bei Pr **1.08** = 0 ist das Minimum = -Pr **1.06** [-Pr **21.01** für Motorparametersatz 2], bei Pr **1.08** = 1 ist das Minimum = -Pr **1.07** [-Pr **21.02** für Motorparametersatz 2].

	Minimum	Maximum
Steuersollwert der Bedieneinheit (Pr **1.17**)	Unipolarer Modus: Pr **1.07**, oder 0 falls Pr **1.07** < 0 Bipolarer Modus: -SPEED_FREQ_MAX	SPEED_FREQ_MAX
Auswahl bipolar/unipolar	Unipolarer Modus: Pr **1.07**, oder 0 falls Pr **1.07** < 0 Bipolarer Modus: keine Grenze	Keine obere Grenze
Hauptsollwertgrenzen	Negativer Minimalsollwert deaktiviert: -Pr **1.06** Negativer Minimalsollwert freigegeben: Pr **1.07**	Pr **1.06**

1.09	**Auswahl Sollwert-Offset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund bei aktivem Präzisionssollwert, andernfalls 4 ms-Lesen															

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist, wird der Sollwert angegeben durch

Pr **1.01** = ausgewählter Sollwert x (100 + Pr **1.38**) / 100.

Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, wird der Sollwert angegeben durch

Pr **1.01** = ausgewählter Sollwert + Pr **1.04**

1.10	**Bipolaren Sollwert freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Siehe Pr **1.08** auf Seite 29**.**

1.11	**Anzeige Sollwert freigegeben**															
1.12	**Anzeige Linkslauf ausgewählt**															
1.13	**Anzeige Tippen ausgewählt**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Diese Parameter werden durch die Ansteuerlogik des Umrichters gesteuert, wie in Menü 6 definiert. Der entsprechende Sollwert wird nach den von der Ansteuerlogik des Umrichters gegebenen Befehlen ausgewählt.

1.14	**Sollwertauswahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 5							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 (A1.A2)							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.03**							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Mit Pr **1.14** wird folgendermaßen definiert, wie der Wert von Pr **1.49** abgeleitet wird:

Wert von Pr 1.14	Displaytext	Pr 1.49
0	A1.A2 (analoger Sollwert 1. analoger Sollwert 2)	* Ausgewählt nach Anschlussklemmeneingang
1	A1.Pr (analoger Sollwert 1. Festsollwerte)	1
2	A2.Pr (analoger Sollwert 2. Festsollwerte)	2
3	Pr (Festsollwerte)	3
4	Pad (Bedieneinheitensollwert)	4
5	Prc (Präzisionssollwert)	5

* Pr **1.41** bis Pr **1.44** können durch Digitaleingänge gesteuert werden, um den Wert von Pr **1.49** zu erzwingen:

Wenn alle Bits gleich 0 sind, ergibt sich der Wert 1.

Pr **1.41** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 2
Pr **1.42** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 3
Pr **1.43** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 4
Pr **1.44** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 5

Die Bit-Parameter mit niedrigeren Nummern haben Vorrang vor denjenigen mit höheren Nummern.

Mit Pr **1.49** und Pr **1.50** wird dann der Sollwert folgendermaßen definiert:

Pr 1.49	Pr 1.50	Sollwert
1	1	Analoger Sollwert 1 (Pr **1.36**)
1	>1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
2	1	Analoger Sollwert 2 (Pr **1.37**)
2	>1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
3	x**	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
4	x**	Bedieneinheitensollwert (Pr **1.17**)
5	x**	Präzisionssollwert (Pr **1.18** und Pr **1.19**)

** x = beliebiger Wert

Bedieneinheitensollwert
Wenn der Bedieneinheitensollwert ausgewählt wurde, wird die Ansteuerlogik des Umrichters direkt durch die Tasten der Bedieneinheit gesteuert, und der Parameter für den Bedieneinheitensollwert (Pr **1.17**) ist ausgewählt. Die Ansteuerbits (Pr **6.30** bis Pr **6.34**) haben keine Auswirkungen, und das Tippen ist deaktiviert.

1.15	**Festsollwertauswahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 9								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Mit Pr **1.15** wird folgendermaßen definiert, wie der Wert von Pr **1.50** abgeleitet wird:

Wert von Pr 1.15	Pr 1.50
0	Ausgewählt nach Anschlussklemmeneingang*
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	Ausgewählt durch Zeitgeber**

* Pr **1.45** bis Pr **1.47** können durch Digitaleingänge gesteuert werden, um den Wert von Pr **1.50** wie folgt zu definieren:

** Die Festsollwerte werden der Reihe nach automatisch ausgewählt. Durch Pr **1.16** wird die Zeit zwischen den einzelnen Änderungen definiert.

Pr 1.47	Pr 1.46	Pr 1.45	Pr 1.50
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Mit Pr **1.49** und Pr **1.50** wird dann der Sollwert folgendermaßen definiert:

Pr 1.49	Pr 1.50	Sollwert
1	1	Analoger Sollwert 1 (Pr **1.36**)
1	>1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
2	1	Analoger Sollwert 2 (Pr **1.37**)
2	>1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
3	x	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50** (Pr **1.21** bis Pr **1.28**)
4	x	Bedieneinheitensollwert (Pr **1.17**)
5	x	Präzisionssollwert (Pr **1.18** und Pr **1.19**)

1.16	**Auswahlzeitgeber Festsollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 400 s								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							10,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Zeit zwischen Änderungen des Festsollwerts definiert, wenn Pr **1.15** auf 9 gesetzt ist. Wenn Pr **1.48** auf 1 gesetzt ist, werden Festsollwertzähler und Zeitgeber zurückgesetzt, und Festsollwert 1 wird ausgewählt.

1.17	**Sollwert für den Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1			1		1				1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	0,0														
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Der Umrichter kann von der Bedieneinheit aus gesteuert werden, wenn Pr **1.14** auf 4 gesetzt wurde. Die Tasten Stop und Start werden automatisch aktiviert (die Linkslauf-Taste kann optional mit Pr **6.13** aktiviert werden). Der Frequenz-/Drehzahlsollwert wird durch Pr **1.17** definiert. Dies ist ein schreibgeschützter Parameter, der nur im Statusmodus durch Drücken der Auf- oder Ab-Taste angepasst werden kann. Wenn der Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt wurde, führt ein Drücken der Auf- oder Ab-Taste im Statusmodus dazu, dass vom Umrichter automatisch der Sollwert der Bedieneinheit angezeigt und in der entsprechenden Richtung eingestellt wird. Dies ist sowohl bei deaktiviertem als auch bei freigegebenem Umrichter möglich. Wenn die Auf- oder Ab-Taste gehalten wird, steigt die Änderungsrate des Bedieneinheitensollwerts mit der Zeit an. Die Einheiten, die zum Anzeigen des Bedieneinheitensollwerts für verschiedene Modi verwendet werden, werden unten angegeben.

Modus	**Einheit**
Open Loop	Hz
Closed Loop	min^{-1}
Servo	min^{-1}

Siehe auch Pr **1.51** auf Seite 37 (*Einschaltsollwert für den Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“*).

1.18	**Präzisionssollwert grob**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	0,0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe unten.

1.19	**Präzisionssollwert fein**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo	0,000 bis 0,099 Hz 0,000 bis 0,099 min^{-1}														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	0,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Die Auflösung des Frequenzsollwerts ist durch die normalen Parameter auf 0,1 Hz begrenzt, kann jedoch durch Verwenden des Präzisionssollwerts verbessert werden. Durch Pr **1.18** wird der Grobanteil des Sollwerts (entweder positiv oder negativ) mit einer Auflösung von 0,1 Hz definiert, durch Pr **1.19** der Feinanteil des Sollwerts (immer positiv) mit einer Auflösung von 0,001 Hz. Der endgültige Sollwert ergibt sich aus Pr **1.18** + Pr **1.19**. Daher werden mit Pr **1.19** positive Sollwerte vom Wert 0 weg erhöht und negative Sollwerte zum Wert 0 hin verringert.

Closed Loop-Modus

Wie im Open Loop-Modus kann ein Drehzahlsollwert mit höherer Auflösung durch Auswählen dieser Parameter programmiert werden. In diesem Fall beträgt die Auflösung der Drehzahl 0,001 min^{-1}.

1.20	**Aktualisierung des Präzisionssollwerts deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieses Bit gleich 0 ist, werden die Parameter für den Präzisionssollwert gelesen und im internen Speicher gespeichert. Da der Präzisionssollwert in zwei Parametern eingestellt werden muss, wird dieses Bit bereitgestellt, um zu verhindern, dass die Parameter während einer

Aktualisierung des Sollwerts vom Umrichter gelesen werden. Stattdessen wird vom Umrichter der im Speicher gespeicherte Wert verwendet und damit eine mögliche Datenverfälschung verhindert.

1.21	**Festsollwert 1**															
1.22	**Festsollwert 2**															
1.23	**Festsollwert 3**															
1.24	**Festsollwert 4**															
1.25	**Festsollwert 5**															
1.26	**Festsollwert 6**															
1.27	**Festsollwert 7**															
1.28	**Festsollwert 8**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

1.29	**Ausblendsollwert 1**															
1.31	**Ausblendsollwert 2**															
1.33	**Ausblendsollwert 3**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 0															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 3.000 Hz 0 bis 40.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo							0,0 0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe unten.

1.30	**Ausblendsollwert Band 1**															
1.32	**Ausblendsollwert Band 2**															
1.34	**Ausblendsollwert Band 3**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 0															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 Hz 0 bis 250 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo							0,5 5								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Drei Ausblendsollwerte sind verfügbar, um zu verhindern, dass im Dauerbetrieb eine Drehzahl verwendet wird, die mechanische Resonanz verursachen würde. Wenn ein Ausblendsollwertparameter auf 0 gesetzt ist, ist der entsprechende Filter deaktiviert. Mit den Frequenzbändern für die Ausblendsollwerte wird der Frequenz- bzw. Drehzahlbereich zu beiden Seiten des programmierten Ausblendsollwerts definiert, über den Sollwerte ausgeblendet werden. Das tatsächliche Ausblendfrequenzband ist daher doppelt so breit wie das in diesen Parametern programmierte, wobei die Mitte des Frequenzbandes durch die Ausblendsollwertparameter definiert wird. Wenn der ausgewählte Sollwert innerhalb eines Frequenzbandes liegt, wird dessen Untergrenze an die Rampen weitergeleitet, so dass der Sollwert immer kleiner ist als angefordert.

1.35	**Sollwert in Ausblendbereich**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der ausgewählte Sollwert innerhalb eines Ausblendsollwertbereichs liegt, so dass die Motordrehzahl nicht dem Sollwert entspricht.

1.36	**Analoger Sollwert 1**															
1.37	**Analoger Sollwert 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1						
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Obwohl die meisten Parameter über Analogeingänge gesteuert werden können, stellen diese zwei Parameter insofern einen Sonderfall dar, als bei Weiterleitung eines Analogeingangs zu einem dieser Parameter die Abtastzeit dieses Analogeingangs auf 250 µs verlängert wird, solange Folgendes gilt:

1. Der Sollwert muss aus Pr **1.36** oder Pr **1.37** übernommen werden.
2. Die Analogeingänge müssen sich im Spannungsmodus mit Nullpunktverschiebung befinden.
3. Der bipolare Modus muss verwendet werden oder der unipolare Modus mit auf Null gesetzter Minimaldrehzahl (Pr **1.07**).
4. Es sind keine Ausblendbänder freigegeben, d. h. Pr **1.29**, Pr **1.31** und Pr **1.33** müssen Null sein.
5. Die Tipp- und Drehzahlvorsteuerungssollwerte dürfen nicht freigegeben werden.

Dies sind spezielle Parameter, wenn sie von einer Nicht-Bit-Quelle als Ziel verwendet werden (nicht nur über Analogeingänge). Skalierung und Grenzen werden angewendet wie unter Pr **1.08** auf Seite 29 beschrieben.

1.38	**Prozentuale Sollwertkorrektur**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2			1				1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								±100,00 %							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Siehe Pr **1.09** auf Seite 30.

1.39	**Drehzahlvorsteuerung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo								±3.000 Hz ±40.000 min^{-1}							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Mit diesem Parameter wird der Sollwert für die Drehzahlvorsteuerung angezeigt, wenn die Lageregelung verwendet wird (siehe Abschnitt 5.14 *Menü 13: Lageregelung* auf Seite 218).

1.40	**Auswahl Drehzahlvorsteuerung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesem Bit wird angezeigt, dass vom Lageregler die Drehzahlvorsteuerung als Sollwert für den Umrichter ausgewählt wurde.

1.41	**Auswahl analoger Sollwert 2**															
1.42	**Auswahl Festsollwerte**															
1.43	**Auswahl Bedieneinheitensollwert**															
1.44	**Auswahl Präzisionssollwert**															
1.45	**Auswahl Festsollwert 1**															
1.46	**Auswahl Festsollwert 2**															
1.47	**Auswahl Festsollwert 3**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Mit Pr **1.41** bis Pr **1.44** wird Pr **1.49** gesteuert. Die Reihenfolge nach Priorität lautet: Pr **1.44** (höchste Priorität), Pr **1.43**, Pr **1.42**, Pr **1.41** (niedrigste Priorität). Wenn mehrere Parameter aktiv sind, hat die höchste Priorität Vorrang.

Durch Pr **1.41=** 1 wird Pr **1.49** = 2 erzwungen (siehe Tabelle in Pr **1.14** auf Seite 31 und Pr **1.15** auf Seite 32).
Durch Pr **1.42=** 1 wird Pr **1.49** = 3 erzwungen (immer Auswahl der Festsollwerte).
Durch Pr **1.43=** 1 wird Pr **1.49** = 4 erzwungen (immer Auswahl des Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“).
Durch Pr **1.44=** 1 wird Pr **1.49** = 5 erzwungen (immer Auswahl des Präzisionssollwerts).

Mit Pr **1.45** bis Pr **1.47** wird Pr **1.50** gesteuert.

Mit Pr **1.45** wird Bit 0 von Pr **1.50** gesteuert.*
Mit Pr **1.46** wird Bit 1 von Pr **1.50** gesteuert.*
Mit **Pr** wird Bit 2 von Pr **1.50** gesteuert.*

* Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung von Pr **1.14** und Pr **1.15** auf Seite 32.

1.48	**Reset-Flag Sollwertzeitgeber**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieses Flag gesetzt ist, wird der Festsollwert-Zeitgeber für den dazugehörigen automatischen Modus (Pr **01.15** = 9) zurückgesetzt, und Festsollwert 1 wird ausgewählt. Dies kann verwendet werden, um eine neue Sequenz zur Sollwertauswahl durch eine programmierbare Eingangsklemme oder Funktion zu starten. Wenn dieses Bit gleich Null ist, erfolgt die Festsollwertauswahl sogar bei deaktiviertem Umrichter nach dem Zeitgeber.

1.49	**Anzeige ausgewählter Sollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							1 bis 5								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der zurzeit ausgewählte Sollwert wird angezeigt.

1.50	**Anzeige ausgewählter Festsollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							1 bis 8								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der zurzeit ausgewählte Festsollwert wird angezeigt.

1.51	**Einschaltsollwert für den Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	N/A															

Der Wert für den Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“ (Pr **1.17**) wird beim Einschalten wie folgt ausgewählt:

0 rESEt Null

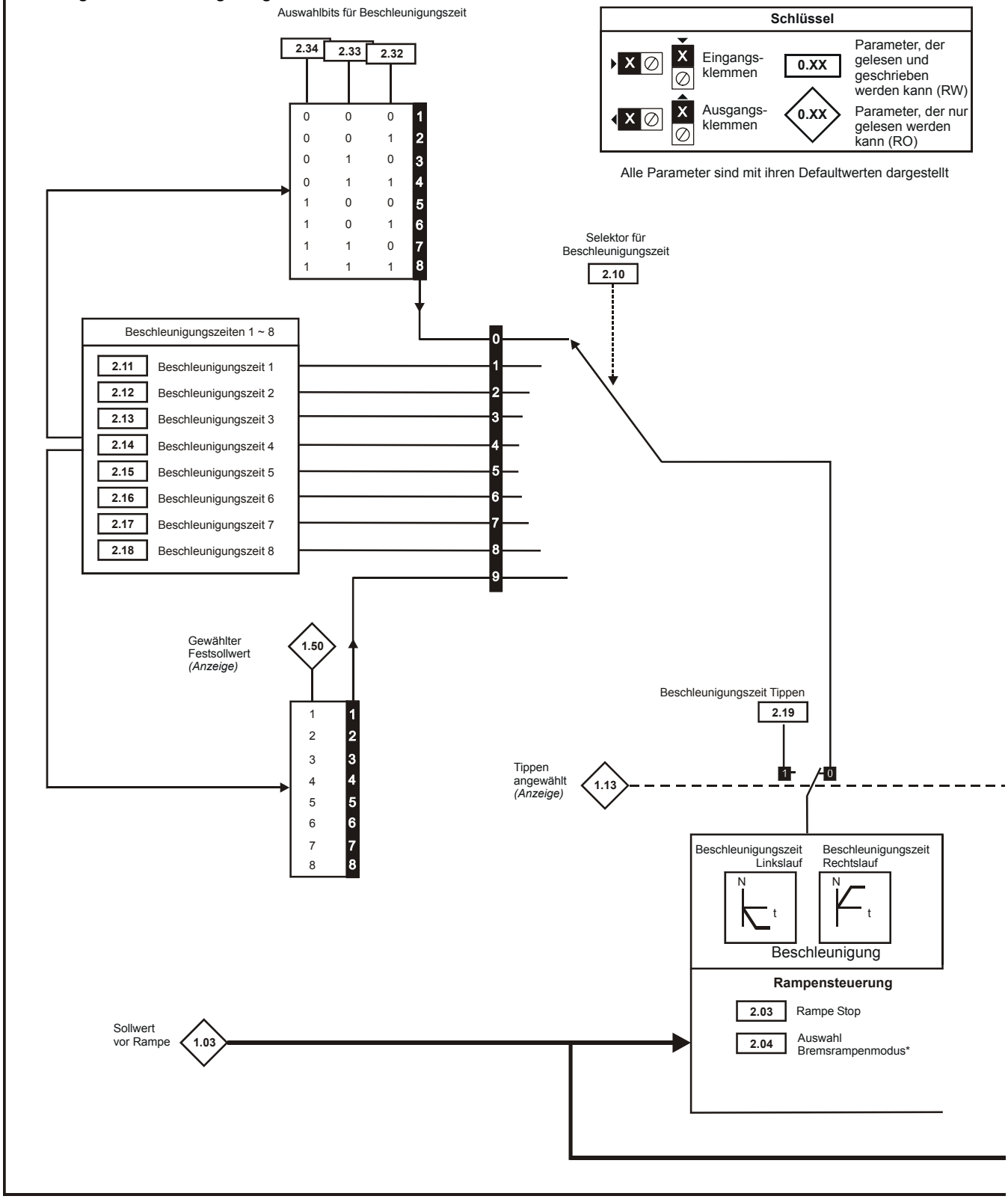
1 LASt Letzter vor dem Ausschalten verwendeter Wert

2 PrS1 Festsollwert 1 (Pr **1.21**) vor dem Ausschalten

5.3 Menü 2: Rampen

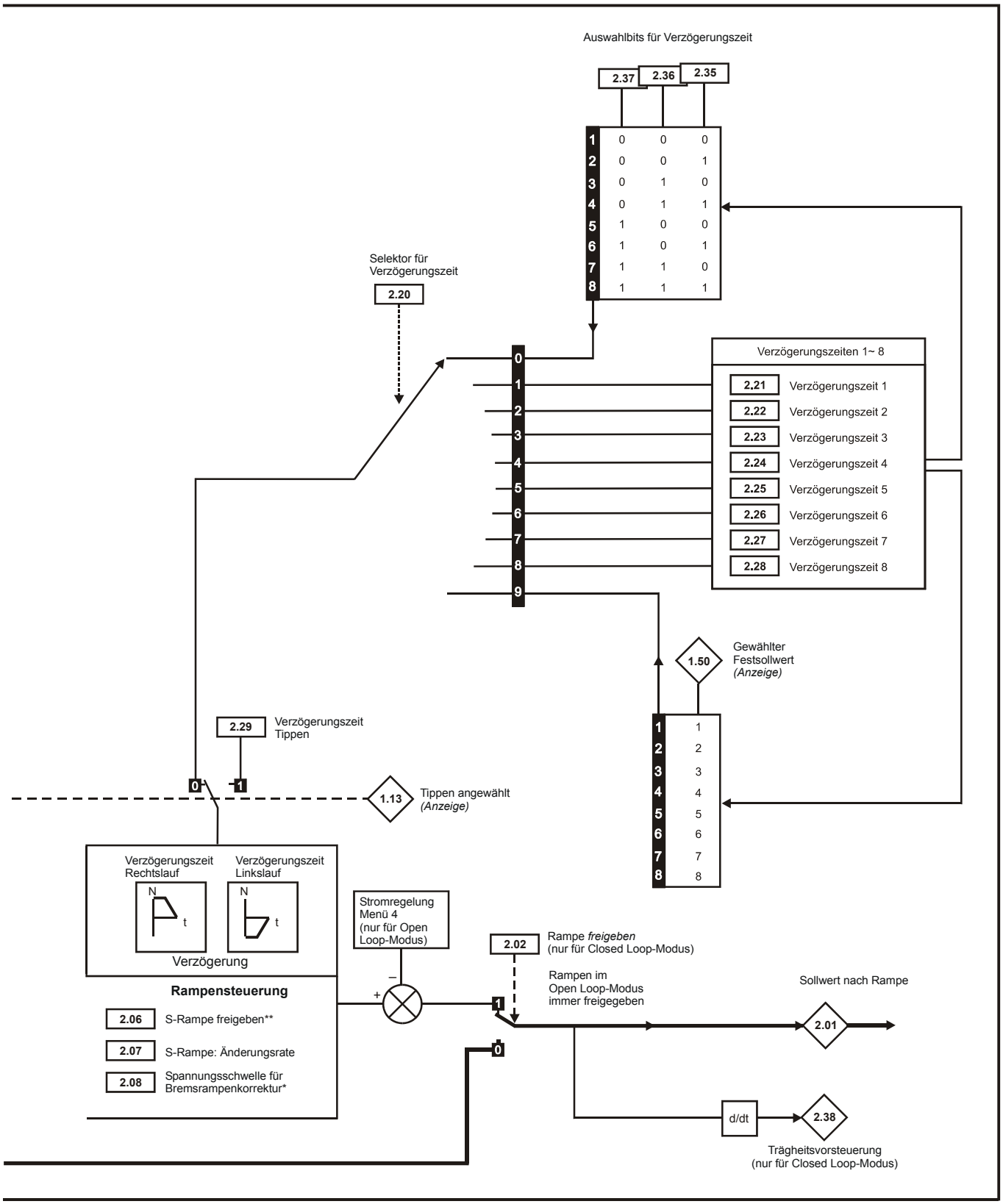
Der Frequenz- bzw. Drehzahlsollwert vor der Rampe durchläuft den über Menü 2 gesteuerten Rampenblock, bevor er vom Umrichter verwendet wird, um die Ausgangsgrundfrequenz zu erzeugen (Open Loop-Modus), bzw. als Eingangswert an den Drehzahlregler geliefert wird (Closed Loop- oder Servomodus). Der Rampenblock umfasst lineare Rampen, eine S-Rampenfunktion für rampengesteuerte Beschleunigung und Verzögerung sowie eine Verzögerungsrampensteuerung, mit der Anstiege der Zwischenkreisspannung innerhalb des Umrichters verhindert werden, die ohne einen Bremswiderstand eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung verursachen würden.

Abbildung 5-2 Menü 2: Logikdiagramm



* Weitere Informationen finden Sie unter Pr **2.04** auf Seite 40.

** Weitere Informationen finden Sie unter Pr **2.06** auf Seite 41.


Auswahlbits für Verzögerungszeit
2.37
2.36
2.35
1 0 0 0
2 0 0 1
3 0 1 0
4 0 1 1
5 1 0 0
6 1 0 1
7 1 1 0
8 1 1 1
Selektor für Verzögerungszeit
2.20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Verzögerungszeiten 1~ 8
2.21 Verzögerungszeit 1
2.22 Verzögerungszeit 2
2.23 Verzögerungszeit 3
2.24 Verzögerungszeit 4
2.25 Verzögerungszeit 5
2.26 Verzögerungszeit 6
2.27 Verzögerungszeit 7
2.28 Verzögerungszeit 8
1.50
Gewählter Festsollwert (Anzeige)
1 1
2 2
3 3
4 4
5 5
6 6
7 7
8 8
2.29
Verzögerungszeit Tippen
0
1
1.13
Tippen angewählt (Anzeige)
Verzögerungszeit Rechtslauf
Verzögerungszeit Linkslauf
N
t
Verzögerung
Rampensteuerung
2.06 S-Rampe freigeben**
2.07 S-Rampe: Änderungsrate
2.08 Spannungsschwelle für Bremsrampenkorrektur*
Stromregelung Menü 4 (nur für Open Loop-Modus)
2.02
Rampe freigeben (nur für Closed Loop-Modus)
Rampen im Open Loop-Modus immer freigegeben
Sollwert nach Rampe
2.01
d/dt
2.38
Trägheitsvorsteuerung (nur für Closed Loop-Modus)

2.01	Sollwert nach Rampe															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

2.02	Rampe freigeben															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Codierung	RW, Bit, US															
Defaultwerte	Closed Loop und Servo							1								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

2.03	Rampenstillstand															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

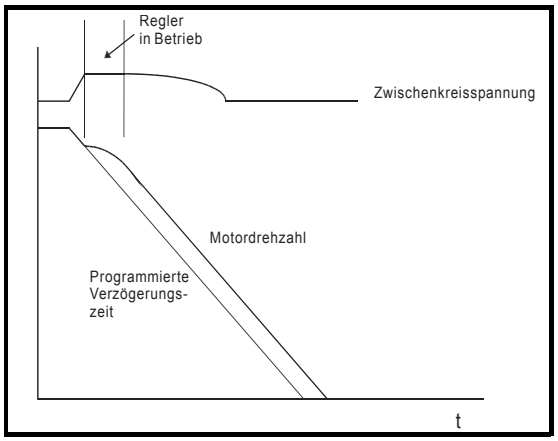
Wenn dieses Bit gesetzt ist, wird der Rampenstillstand angewendet. Bei freigegebener S-Rampe wird die Beschleunigung über die Rampe auf Null reduziert, so dass sich die Rampenausgangskurve einer konstanten Drehzahl nähert. Wenn ein Umrichter-Stop angefordert wurde, wird die Rampenstillstandsfunktion deaktiviert.

2.04	Auswahl Rampenmodus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 2 0 bis 1								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Dieser Parameter hat keine Auswirkungen auf die Beschleunigungsrampe, und der Rampenausgangswert steigt immer mit der programmierten Beschleunigungszeit an, unterliegt allerdings den Stromgrenzen. In einigen ungewöhnlichen Fällen ist es im Open Loop-Modus (d. h. starke Induktion) möglich, dass der Motor im Standardrampenmodus eine niedrige Drehzahl erreicht, jedoch nicht vollständig anhält. Außerdem kann es bei dem Versuch, den Motor über den Umrichter mit einer durchziehenden Last anzuhalten, in allen Modi vorkommen, dass der Motor nicht anhält, wenn die Standardrampe oder die schnelle Rampe verwendet wird. Wenn sich der Umrichter im Verzögerungszustand befindet, wird die Geschwindigkeit überwacht, mit der die Frequenz bzw. Drehzahl fällt. Wenn dieser Wert 10 Sekunden lang nicht fällt, wird vom Umrichter ein Frequenz- bzw. Drehzahlsollwert von Null erzwungen. Dies gilt nur, wenn sich der Umrichter im Verzögerungszustand befindet, und nicht, wenn der Sollwert einfach auf Null gesetzt wird.

0: Schnelle Rampe
Die schnelle Rampe wird dort verwendet, wo die Verzögerung der programmierten Verzögerungszeit folgt, unterliegt allerdings den Stromgrenzen.

1: Standardrampe
Die Standardrampe wird während der Verzögerung verwendet, wenn die Spannung auf den Standardrampenpegel (Pr **2.08**) ansteigt. Dadurch wird ein Regler in Betrieb genommen, mit dessen Ausgang der Solllaststrom im Motor geändert wird. Während die Zwischenkreisspannung von dem Regler reguliert wird, nimmt die Motorverzögerung mit der Annäherung an die Nulldrehzahl zu. Wenn die Motorverzögerungszeit die programmierte Verzögerungszeit erreicht, wird der Betrieb des Reglers beendet, und der Umrichter wird mit der programmierten Zeit weiter verzögert. Wenn die Standardrampenspannnung (Pr **2.08**) niedriger eingestellt ist als der Nennpegel des Zwischenkreises, wird der Motor nicht vom Umrichter verzögert, sondern trudelt bis zum Stillstand aus. Der Ausgangswert des Rampenreglers (wenn aktiv) ist ein Stromsollwert, der dem Stromregler für Frequenzänderungen (Open Loop-Modus) bzw. für den Drehmoment bildenden Strom (Closed Loop- oder Servomodus) zugeführt wird. Die Verstärkung dieser Regler kann mit Pr **4.13** und Pr **4.14** geändert werden.



2: Standardrampe mit Motorspannungsverstärkung

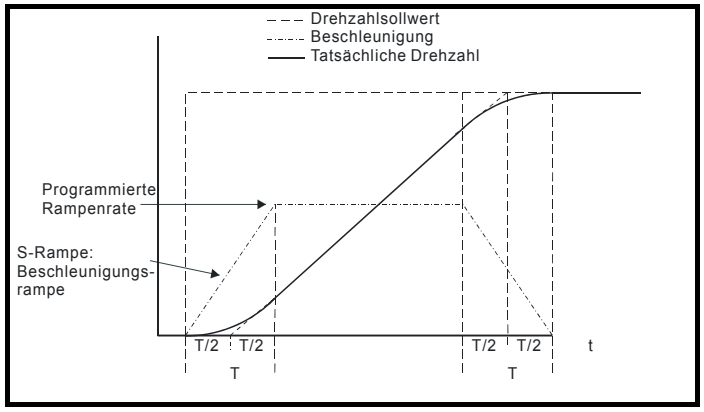
Dieser Modus ist mit dem normalen Standardrampenmodus identisch, außer dass die Motorspannung um 20 % verstärkt wird. Dadurch werden die Verluste im Motor erhöht, was zu einer schnelleren Verzögerung führt.

2.06	**S-Rampe freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Durch Setzen dieses Parameters wird die S-Rampenfunktion freigegeben. Die S-Rampe wird während der Verzögerung deaktiviert, wenn der Spannungsregler für die Standardrampe aktiv ist. Wenn der Motor nach dem Verzögern mit der Standardrampe wieder beschleunigt wird, wird die von der S-Rampenfunktion verwendete Beschleunigungsrampe auf Null zurückgesetzt.

2.07	**Beschleunigungsgrenze S-Rampe**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo							0,0 bis 300,0 s^2/100 Hz 0,000 bis 100,000 s^2/1.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo							3,1 1,500 0,030								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die maximale Änderungsrate für die Beschleunigung bzw. Verzögerung definiert. Die Standardwerte wurden so gewählt, dass für die standardmäßigen Rampen und die maximale Drehzahl die Kurventeile des S bei freigegebener S-Rampe 25 % der ursprünglichen Rampe entsprechen.



Da die Rampenrate in s/100 Hz bzw. s/1000 min^{-1} definiert wird und der S-Rampenparameter in s^2/100 Hz bzw. s^2/1000 min^{-1} definiert ist, kann die Zeit T für den „Kurventeil“ des S folgendermaßen bestimmt werden:

T = Änderungsrate S-Rampe / Rampenrate

Das Freigeben der S-Rampe bedeutet eine Verlängerung der Gesamtrampenzeit um den Zeitraum T, da bei der Erzeugung des S zusätzlich T/2 an jedem Ende der Rampe addiert wird.

2.08	**Standardrampenspannung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 V bis DC_VOLTAGE_SET_MAX							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								Umrichter mit 200 V Nennspannung: 375 Umrichter mit 400 V Nennspannung: EUR: 750/USA: 775 Umrichter mit 575 V Nennspannung: 895 Umrichter mit 690 V Nennspannung: 1.075							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Diese Spannung wird als Steuerpegel für den Standardrampenmodus verwendet. Wenn dieser Parameter zu niedrig eingestellt ist, trudelt die Maschine bis zum Stillstand aus. Wenn er dagegen zu hoch eingestellt ist und kein Bremswiderstand verwendet wird, erfolgt möglicherweise eine OU-Fehlerabschaltung des Umrichters. Der Mindestpegel sollte größer sein als die durch die höchste Netzspannung erzeugte Zwischenkreisspannung. Normalerweise beträgt die Zwischenkreisspannung ungefähr RMS-Versorgungsleitungsspannung x √2.

2.10	**Auswahl Beschleunigungszeit**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 9							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Die Verzögerungszeit wird folgendermaßen ausgewählt:

0 Rampenratenauswahl nach Anschlussklemmeneingang
1 bis 8 Rampenratendefinition durch Parameternummer, d. h. 1 = Pr **2.11**, 2 = Pr **2.12** usw.
9 Rampenratenauswahl durch Pr **1.50**

Wenn Pr **2.10** auf 0 gesetzt ist, hängt die Beschleunigungsrampenrate vom Status der Bits Pr **2.32** bis Pr **2.34** ab. Diese Bits dienen zur Steuerung durch Digitaleingänge, so dass Rampenraten durch externe Steuerung ausgewählt werden können. Die ausgewählte Rampenrate hängt wie folgt von dem durch diese Bits erzeugten Binärcode ab:

Pr 2.34	Pr 2.33	Pr 2.32	Rampe definiert durch
0	0	0	Pr **2.11**
0	0	1	Pr **2.12**
0	1	0	Pr **2.13**
0	1	1	Pr **2.14**
1	0	0	Pr **2.15**
1	0	1	Pr **2.16**
1	1	0	Pr **2.17**
1	1	1	Pr **2.18**

Wenn Pr **2.10** auf 9 gesetzt ist, wird die entsprechende Beschleunigungszeit gemäß dem Wert von Pr **1.50** automatisch ausgewählt. Auf diese Weise kann eine Beschleunigungszeit für den Betrieb mit jedem Sollwert programmiert werden. Da die neue Rampenrate mit dem neuen Sollwert ausgewählt wird, wird die Beschleunigung auf den ausgewählten Festsollwert angewendet, falls der Motor beschleunigt werden muss, um diesen zu erreichen.

2.11	**Beschleunigungszeit 1**															
2.12	**Beschleunigungszeit 2**															
2.13	**Beschleunigungszeit 3**															
2.14	**Beschleunigungszeit 4**															
2.15	**Beschleunigungszeit 5**															
2.16	**Beschleunigungszeit 6**															
2.17	**Beschleunigungszeit 7**															
2.18	**Beschleunigungszeit 8**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo											0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1000 min^{-1}				
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo											5,0 2,000 0,200				
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo											Pr **21.04** nur für Pr **2.11**				
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

2.19	**Beschleunigungszeit Tippen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo											0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1000 min^{-1}				
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo											0,2 0,000				
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Beschleunigungszeit für das Tippen wird nur beim Beschleunigen in Richtung Tippsollwert und bei einer Änderung des Tippsollwerts verwendet.

2.20	**Auswahl Verzögerungszeit**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 9							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Die Verzögerungszeit wird folgendermaßen ausgewählt:

0 Rampenratenauswahl nach Anschlussklemmeneingang
1 bis 8 Rampenratendefinition durch Parameternummer, d. h. 1 = Pr **2.21**, 2 = Pr **2.22** usw.
9 Rampenratenauswahl durch Pr **1.50**

Wenn Pr **2.20** auf 0 gesetzt ist, hängt die Verzögerungsrampenrate vom Status der Bits Pr **2.35** bis Pr **2.37** ab. Diese Bits dienen zur Steuerung durch Digitaleingänge, so dass Rampenraten durch externe Steuerung ausgewählt werden können. Die ausgewählte Rampenrate hängt wie folgt von dem durch diese Bits erzeugten Binärcode ab:

02.37	02.36	02.35	Rampe definiert durch
0	0	0	02.21
0	0	1	02.22
0	1	0	02.23
0	1	1	02.24
1	0	0	02.25
1	0	1	02.26
1	1	0	02.27
1	1	1	02.28

Wenn Pr **2.20** auf 9 gesetzt ist, wird die entsprechende Verzögerungszeit gemäß dem Wert von Pr **1.50** automatisch ausgewählt. Auf diese Weise kann eine Verzögerungszeit für den Betrieb mit jedem Sollwert programmiert werden. Da die neue Rampenrate mit dem neuen Sollwert ausgewählt wird, wird die Verzögerung auf den ausgewählten Festsollwert angewendet, falls der Motor verzögert werden muss, um diesen zu erreichen.

2.21	**Verzögerungszeit 1**															
2.22	**Verzögerungszeit 2**															
2.23	**Verzögerungszeit 3**															
2.24	**Verzögerungszeit 4**															
2.25	**Verzögerungszeit 5**															
2.26	**Verzögerungszeit 6**															
2.27	**Verzögerungszeit 7**															
2.28	**Verzögerungszeit 8**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo								0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1000 min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo								10,0 2,000 0,200							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.05** nur für Pr **2.21**							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

2.29	**Verzögerungszeit Tippen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop und Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo								0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1000 min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo								0,2 0,000							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Verzögerungszeit für das Tippen wird nur verwendet, wenn sich die Drehzahl des Umrichters dadurch ändert, dass der Tippsollwert geändert wurde oder ein Stop vom Tippsollwert durchgeführt wird. Sie wird nicht für den Übergang vom Tippzustand in den Laufzustand verwendet. Dadurch können die schnellen Rampen, die normalerweise zusammen mit dem Tippen verwendet werden, beim Wechsel zwischen Lauf und Tippen nicht verwendet werden.

2.32	**Beschleunigungsauswahlbit 0**															
2.33	**Beschleunigungsauswahlbit 1**															
2.34	**Beschleunigungsauswahlbit 2**															
2.35	**Verzögerungsauswahlbit 0**															
2.36	**Verzögerungsauswahlbit 1**															
2.37	**Verzögerungsauswahlbit 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Diese Bits dienen zur Steuerung durch Logikeingangsklemmen für eine externe Rampauswahl (siehe Pr **2.22** bis Pr **2.25** auf Seite 44).

2.38	**Drehmoment Trägheitskompensation**														
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo														
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo						±1.000,0 %									
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Die Motor- und Lastträgheit (Pr **3.18**), das Motordrehmoment pro Ampere (Pr **5.32**) und die Änderungsrate des Rampenausgangswerts (Pr **2.01**) werden verwendet, um einen Drehmomentvorsteuerwert zu erzeugen, durch den die Last in der benötigten Zeit beschleunigt bzw. verzögert werden sollte. Dieser Wert kann als Vorsteuerfaktor verwendet werden, der zum Ausgangswert des Drehzahlreglers addiert wird, wenn Pr **4.22** auf 1 gesetzt ist. In Pr **2.38** wird der Drehmomentwert als Prozentsatz des Nennwirkstroms angezeigt.

5.4 Menü 3: Slave-Frequenz, Drehzahlistwert, Drehzahlregelung und Betrieb als Netzwechselrichter

Je nach dem ausgewählten Umrichtermodus bezieht sich Menü 3 auf verschiedene Funktionen, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Da sich die Menüs für einige Umrichtermodi erheblich unterscheiden, wird das vollständige Menü in verschiedenen Abschnitten behandelt. Der Open Loop-Modus unterscheidet sich vom Closed Loop- und vom Servomodus, mit der Ausnahme, dass derselbe Parameterblock für den Umrichter-Encoder verwendet wird. Die Parameter für den Umrichter-Encoder werden nur im Abschnitt über den Closed Loop- und den Servomodus beschrieben.

Umrichtermodusabschnitt	Funktionen in Menü 3
Open Loop	Frequenzsollwert für Slave Detektoren „Nulldrehzahl“ und „Drehzahl erreicht“
Closed Loop und Servo	Drehzahlistwert, Drehzahlregler „Nulldrehzahl“, „Drehzahl erreicht“ und Überdrehzahldetektoren, Umrichterencoder
Betrieb als Netzwechselrichter	Steuerung im Betrieb als Netzwechselrichter und Überwachungsfunktionen

Frequenz- bzw. Drehzahlgenauigkeit und -auflösung

Digitale Sollwertauflösung

Wenn eine voreingestellte Frequenz bzw. Drehzahl verwendet wird, beträgt die Sollwertauflösung 0,1 Hz oder 0,1 min^{-1}. Eine bessere Auflösung kann durch Verwendung des Präzisionssollwerts (0,001 Hz oder 0,001 min^{-1}) erreicht werden.

Analoge Sollwertauflösung

In der Betriebsart Open Loop besitzt der durch einen Analogeingang gesteuerte Frequenzsollwert eine maximale Auflösung von 11 Bit plus Vorzeichen. Diese wird jedoch verringert, wenn die Fensterfilterzeit Pr **7.26** für diesen Eingang unter den Standardwert von 4,0 ms verringert wird. Die Auflösung des Frequenzsollwerts der Analogeingänge 2 oder 3 beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

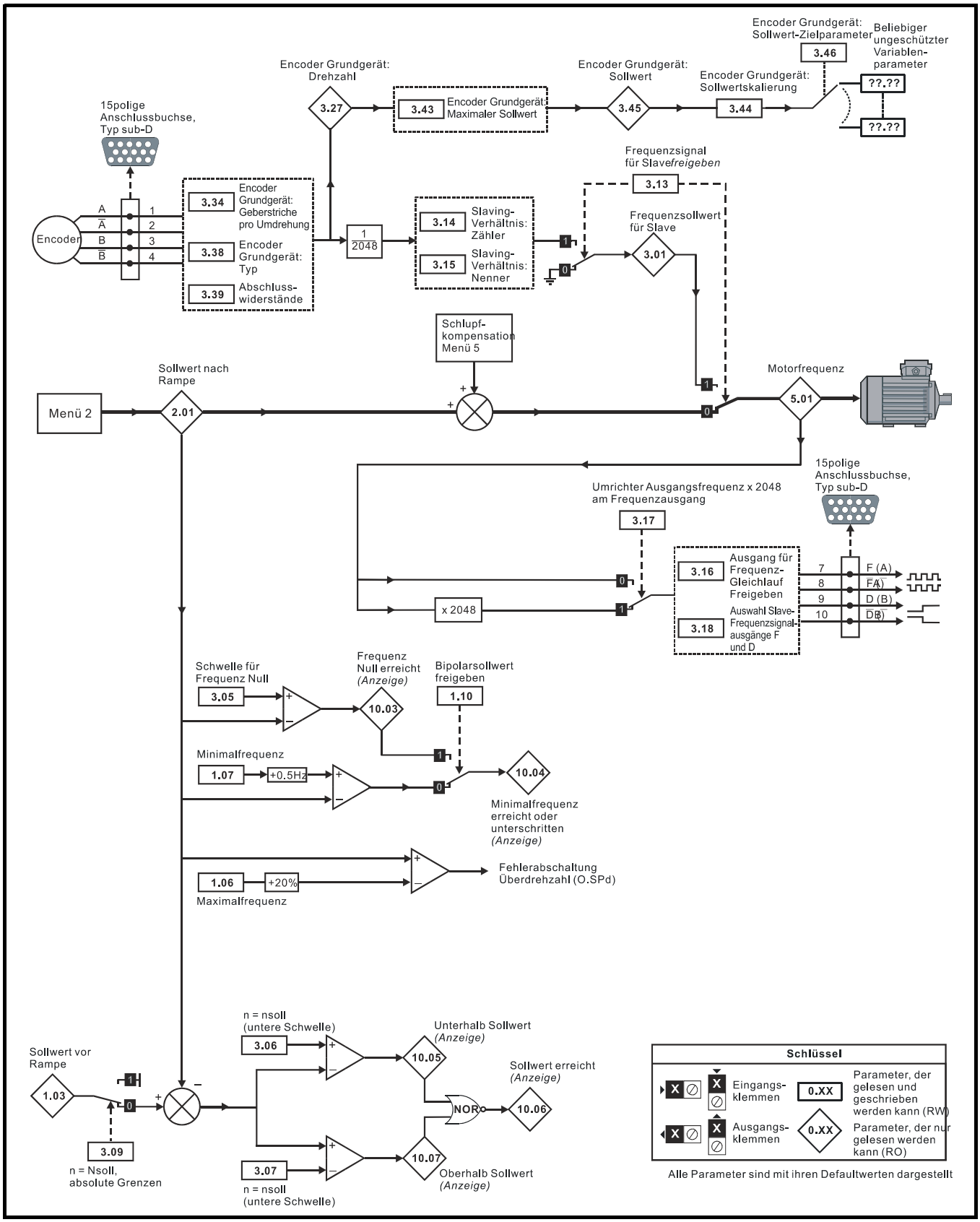
Im Closed Loop- oder im Servomodus ist die Auflösung von Analogeingang 1 besser als 16 Bit plus Vorzeichen, vorausgesetzt, der Drehzahlsollwert wird über Pr **1.36**, Pr **1.37** oder Pr **3.22** im Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus weitergeleitet. Die Auflösung der Analogeingänge 2 oder 3 beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit

Die absolute Frequenz- und Drehzahlgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des Quarzoszillators ab, der mit dem Mikroprozessor des Umrichters verwendet wird. Die Genauigkeit des Quarzoszillators beträgt 100 ppm, und somit beträgt die absolute Frequenz- bzw. Drehzahlgenauigkeit 100 ppm (0,01 %) des Sollwerts, wenn ein Festsollwert verwendet wird. Wenn ein Analogeingang verwendet wird, ist die absolute Genauigkeit durch die absolute Genauigkeit und die Nichtlinearität des Analogeingangs weiter beschränkt.

Parameterbeschreibungen: Open Loop

Abbildung 5-3 Menü 3: Open Loop-Logikdiagramm



3.01	**Frequenzsollwert für Slave**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Bereich	Open Loop							±1000,0 Hz								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der Frequenzsollwert für den Slave ist nur relevant, wenn der Umrichter in Frequenz-Gleichlaufregelung betrieben wird, in anderen Modi ist der Wert dieses Parameters 0.0. Der in Frequenz-Gleichlaufregelung angezeigte Wert ist die Grundausgangsfrequenz des Umrichters. Die Frequenz-Gleichlaufregelung dient zur Synchronisierung der vom Umrichter erzeugten Grundfrequenz mit einer am Encodereingang des Encoder-Grundgeräts angelegten externen Frequenz. Dies kann zum Beispiel verwendet werden, um die Antriebswellen von zwei Synchronmotoren synchron zu halten, indem die vom Master-Umrichter ausgegebene Slave-Frequenz in den Encodereingang des Slave-Umrichters eingespeist wird. Alternativ können die zwei Motoren so betrieben werden, dass sich die Antriebswellen in einem exakten Verhältnis zueinander drehen, d. h. als ob sie durch ein Getriebe miteinander verbunden wären (siehe Pr **3.14** und Pr **3.15** auf Seite 49).

Als Quelle für die Frequenz-Gleichlaufregelung können die 4-Spur-A/B-Encodersignale oder die Frequenz- und Drehrichtungssignale (F und D) verwendet werden. Bei letzterer Möglichkeit muss darauf geachtet werden, dass die Aufbauzeit für D-Signale (10µs) eingehalten wird, da es andernfalls zu einem Impulsverlust kommen kann. Der Modus des Frequenzeingangs für die Frequenz-Gleichlaufreglung des Slaves muss so gewählt werden, dass er zu den Frequenzausgangssignalen des Masters passt. Der Modus für den Frequenzeingang wird durch Pr **3.38** ausgewählt, mit dem der Encodertyp definiert wird. Der Standardwert für Quell- und Zielumrichter ist der 4-Spur-A/B-Modus, im Gegensatz zu früheren Produkten, bei denen nur der F- und D-Modus verwendet wurde.

Vom Umrichter werden keine Impulse gezählt, solange er deaktiviert ist (für diesen Parameter wird der Wert 0.0 angezeigt). Nach Freigabe des Umrichters wird die Synchronisierung jedoch selbst bei Umkehr der Drehrichtung aufrechterhalten. In Frequenz-Gleichlaufregelung sind die Stromgrenzen des Umrichters nicht aktiv, jedoch ist die Spitzenstromgrenze des Umrichters aktiv, auf die der Umrichterstrom nach Möglichkeit begrenzt wird, indem die Ausgangsspannung abweichend von der definierten U/f-Charakteristik (Spannung zu Frequenz) geändert wird. Wenn bei Synchronmotoren der Strombedarf die Spitzenstromgrenze des Umrichters überschreitet, kommt es beim Slave-Motor zum Polschlupf.

3.05	**Nulldrehzahl-Schwellenwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 20,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Sollwert nach Rampe (Pr **2.01**) in einer der beiden Richtungen höchstens dem durch diesen Parameter definierten Wert entspricht, besitzt der Bitparameter „Nulldrehzahl“ (Pr **10.03**) den Wert 1. Andernfalls besitzt der Bitparameter den Wert 0.

3.06	**Drehzahl erreicht (untere Schwelle)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 3.000,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.07	**Drehzahl erreicht (obere Schwelle)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 3.000,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.09	**Drehzahl erreicht (absolute Grenzen)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop: 0															
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Bitparameter „Drehzahl erreicht“ (Pr **10.06**) wird gesetzt, wenn der Sollwert nach Rampe (Pr **2.01**) an den Grenzen oder innerhalb des Fensters „Drehzahl erreicht“ liegt. Die Bitparameter Pr **10.07** und Pr **10.05** werden gesetzt, wenn der Sollwert oberhalb bzw. unterhalb des Fensters liegt.

Bei Pr **3.09** = 0 wird der Sollwert-Fenstermodus verwendet und der Zustand „Drehzahl erreicht“ trifft zu, wenn Folgendes gilt:

(|Pr **1.03**| - Pr **3.06**) ≤ |Pr **2.01**| ≤ (|Pr **1.03**| + Pr **3.07**)

(Wenn die Untergrenze kleiner ist als Null, wird Null als Untergrenze verwendet.)

Bei Pr **3.09** = 1 wird der absolute Fenstermodus verwendet und der Zustand „Drehzahl erreicht“ trifft zu, wenn Folgendes gilt:

Pr **3.06** ≤ |Pr **2.01**| ≤ Pr **3.07**

Die Drehzahlüberwachung umfasst auch eine Überdrehzahl-Fehlerabschaltung im Open Loop-Modus. Der Wert kann nicht vom Anwender eingestellt werden, jedoch wird vom Umrichter eine Überdrehzahl-Fehlerabschaltung durchgeführt, wenn die Ständerfrequenz (Pr **5.01**) den Wert 1,2 x SPEED_FREQ_MAX überschreitet.

3.13	**Frequenz-Gleichlaufregelung freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop: 0															
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Die unter Pr **3.01** beschriebene Frequenz-Gleichlaufregelung wird durch diesen Parameter freigegeben. Die Frequenz-Gleichlaufregelung kann selbst bei freigegebenem Umrichter freigegeben oder deaktiviert werden. Der Wechsel von Frequenz-Gleichlaufregelung zum Normalbetrieb führt dazu, dass die Frequenz unter Verwendung einer beliebigen für den Normalbetrieb gültigen Rampenrate von der Slave-Frequenz auf den Frequenzsollwert ansteigt. Bei einem Wechsel vom Normalbetrieb zu Frequenz-Gleichlaufregelung wird sofort zum Slave-Frequenzsollwert gewechselt. Daher sollte der Slave-Frequenzsollwert vor dem Wechsel ähnlich dem Frequenzsollwert sein.

3.14	**Zähler des Übersetzungsverhältnisses für Frequenz-Gleichlaufregelung**															
3.15	**Nenner des Übersetzungsverhältnisses für Frequenz-Gleichlaufregelung**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop: 0,000 bis 1,000															
Defaultwerte	Open Loop: 1,000															
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Der Slave-Frequenzeingang kann mit Pr **3.14** und Pr **3.15** skaliert werden, bevor er dem Frequenzsollwert für den Slave (Pr **3.01**) zugewiesen wird. Zähler und Nenner können bei freigegebenem Umrichter angepasst werden, ohne dass Winkelsprünge verursacht werden. Wenn jedoch durch den Verhältniswechsel ein großer Frequenzwechsel verursacht wird, könnte durch den Ausgleichsstrom die Spitzenstromgrenze aktiviert oder eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst werden. Obwohl Pr **3.15** auf Null gesetzt werden kann, wird vom Umrichter der Wert 0,001 verwendet, wenn dieser Parameter gleich Null ist.

3.16	**Ausgang für Frequenz-Gleichlaufregelung freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop: 0															
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.17	Umrichter-Ausgangsfrequenz x 2048 am Frequenzausgang															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

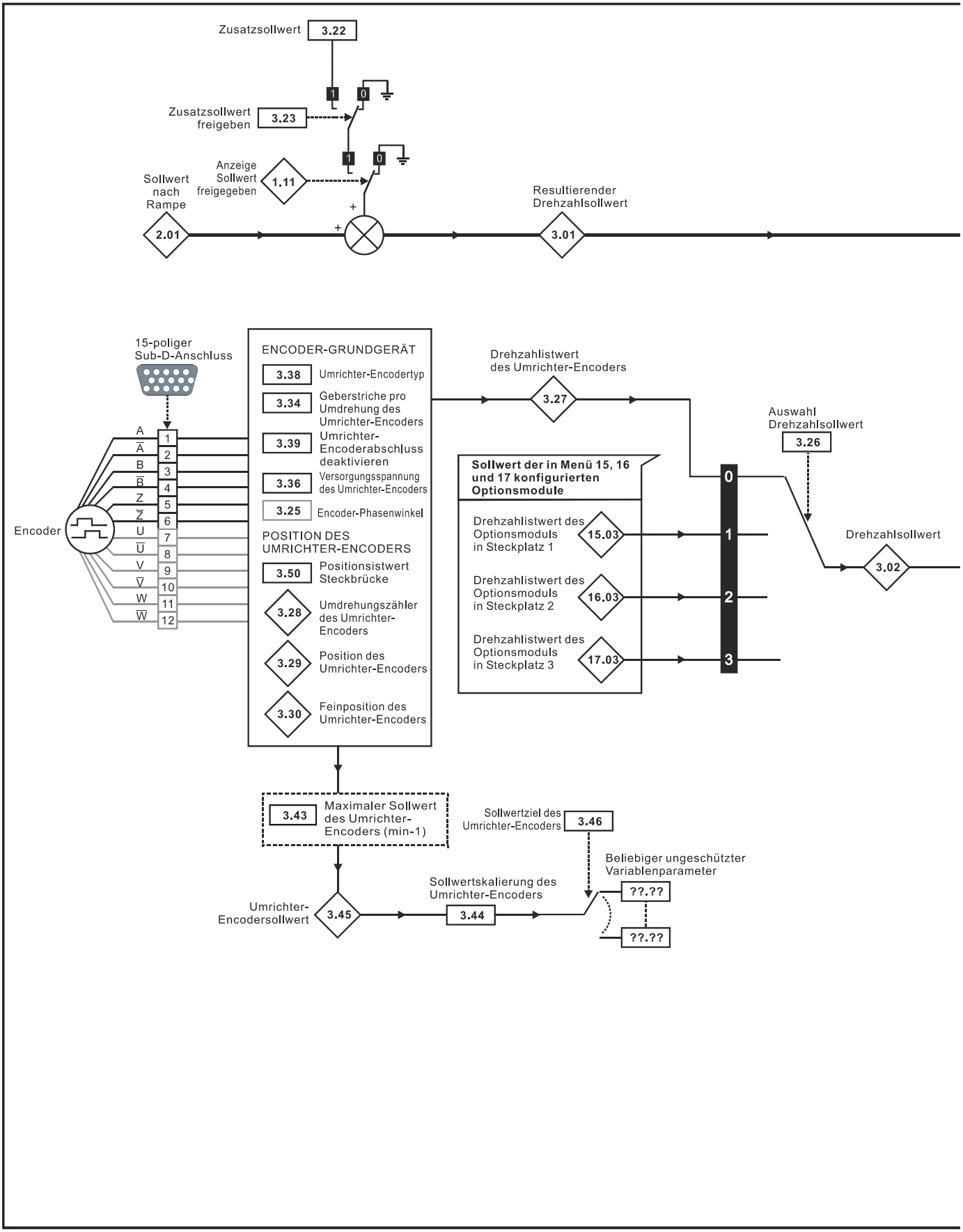
3.18	Slave-Frequenzsignalausgänge F und D aktivieren															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

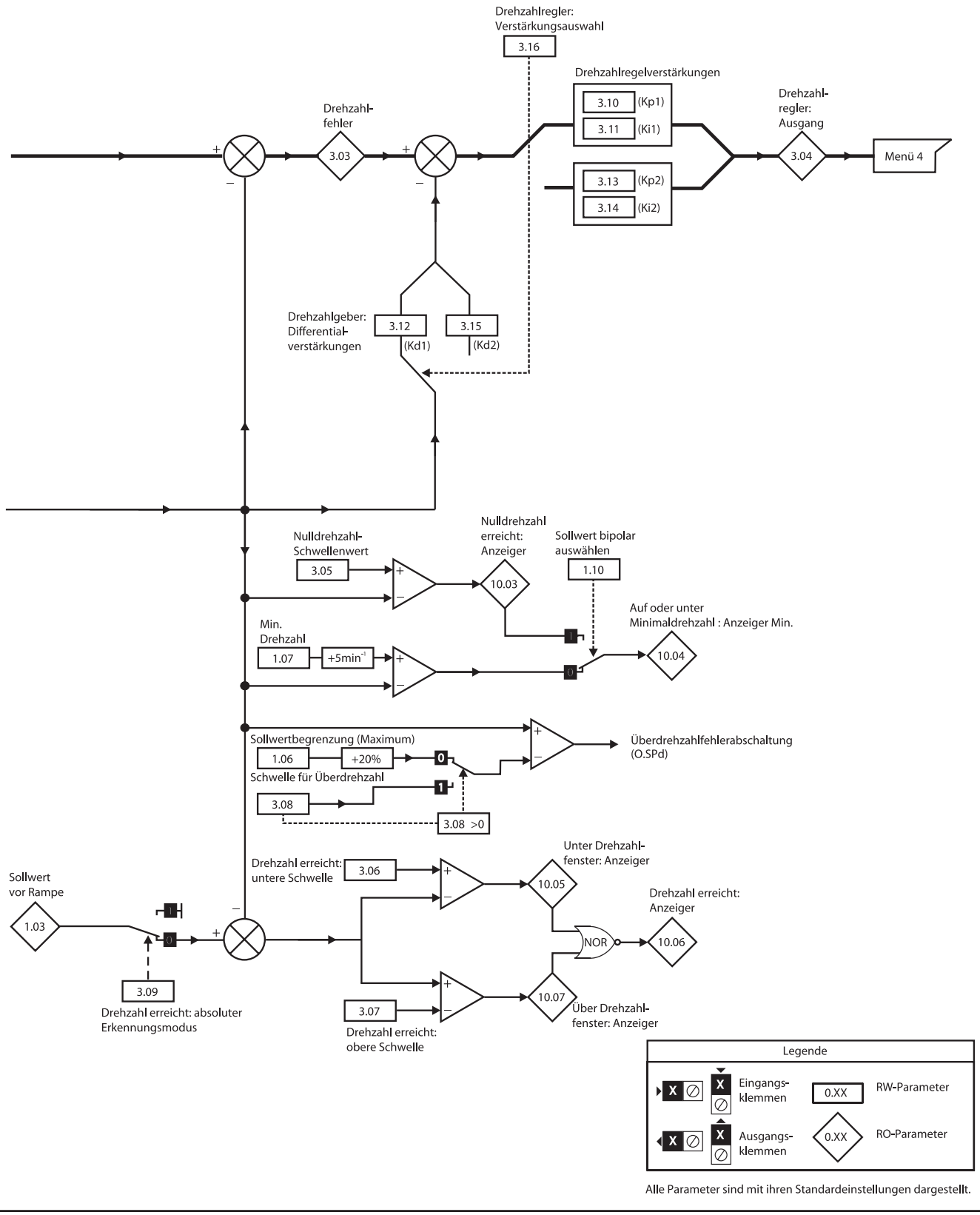
Für den Slave-Frequenzsignalausgang werden F- und D- oder 4-Spur-A/B-Signale verwendet (Pr **3.18** = 0 ergibt 4-Spur-Signale, Pr **3.18** = 1 ergibt F- und-D-Signale). Wenn F- und D-Signale verwendet werden, beträgt die Ausgangsfrequenz entweder 1 oder das 2048fache der Grundausgangsfrequenz des Umrichters (ausgewählt durch Pr **3.17**). Wenn 4-Spur-A/B-Signale verwendet werden, wird die Slave-Ausgangsfrequenz effektiv durch 2 geteilt, was entweder den Wert 0,5 oder das 1024fache der Grundausgangsfrequenz des Umrichters ergibt. Wenn die Richtung der Ausgangsfrequenz des Umrichters geändert wird, werden stets innerhalb eines Zeitraums von 250µs keine Impulse erzeugt. Dadurch wird sichergestellt, dass bei einem F- und D-Ausgang eine Aufbauzeit von 250µs für das Richtungssignal besteht, bevor eine Flanke am Frequenzsignal auftritt. Der Slave-Frequenzausgang arbeitet bis 1000 Hz. Oberhalb dieser Frequenz sind die Ausgänge möglicherweise nicht definiert.

Informationen zu weiteren Open Loop-Parametern in Menü 3 finden Sie unter Pr 3.27 auf Seite 63.

Parameterbeschreibungen: Closed Loop und Servo

Abbildung 5-4 Menü 3: Closed Loop-Logikdiagramm





Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

3.01	Resultierender Drehzahlsollwert															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo							±SPEED_MAX min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Dies ist der resultierende Drehzahlsollwert am Eingang zum Drehzahlregler, der durch die Summe aus dem Sollwert nach Rampe und dem Zusatzsollwert gebildet wird (wenn der Zusatzsollwert freigegeben ist). Wenn der Umrichter deaktiviert ist, wird für diesen Parameter der Wert 0.0 angezeigt.

3.02	Drehzahlistwert															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo							±SPEED_MAX min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der Drehzahlistwert kann aus dem Anschluss des Umrichter-Encoders oder aus einem Positionsrückführungsmodul ermittelt werden, das sich in einem beliebigen mit Pr **3.26** ausgewählten Steckplatz befindet. In Parameter 03.02 wird der vom Drehzahlregler verwendete Drehzahlistwert angezeigt. Das FI-Attribut wird für diesen Parameter eingestellt, so dass die Anzeigefilterung aktiv ist, wenn dieser Parameter mit einer der Bedieneinheiten des Umrichters angezeigt wird. Der im Umrichter gespeicherte Wert (zugänglich über serielle Kommunikation oder ein Optionsmodul) umfasst nicht diesen Filter. Es handelt sich jedoch um einen Wert, der für einen Gleitfenster-Zeitraum von 16 ms über serielle Kommunikation zugänglich ist. Der Drehzahlistwert umfasst die Quantisierungswelligkeit des Encoders, die durch die folgende Gleichung angegeben wird:

Welligkeit in Parameter 03.02 = 60 / 16 ms / (ELPR x 4)

Dabei steht ELPR für „Equivalent Encoder Lines per Revolution“ (äquivalente Encoder-Geberstriche pro Umdrehung), wie nachfolgend definiert.

Encodertyp	ELPR
Ab, Ab.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
Fd, Fr, Fd.Servo, Fr.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2
SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI	Anzahl der Sinussignale pro Umdrehung

Für einen Ab-Encoder mit 4096 Geberstrichen ergibt sich zum Beispiel ein Welligkeitswert von 0,23 min^{-1}.

Das Gleitfenster von 16 ms wird normalerweise nicht auf den vom Drehzahlregler verwendeten Drehzahlistwert angewendet, jedoch kann durch Pr **3.42** ein Filter aktiviert werden. Die vom Drehzahlregler erkannte Encoderwelligkeit wird folgendermaßen angegeben:

Drehzahlwelligkeit des Encoders = 60 / Filterzeit / (ELPR x 4)

Es ist nur dann ratsam, den Drehzahlistwertfilter zu verwenden, wenn er speziell für Anwendungen mit hoher Trägheit und hohen Reglerverstärkungen erforderlich ist, da der Filter über eine nicht lineare Übertragungsfunktion verfügt. Vorzugsweise sollten die Stromsollwertfilter verwendet werden (siehe Pr **4.12** oder **4.23**), da diese lineare Filter erster Ordnung sind, mit denen sowohl vom Drehzahlsollwert als auch vom Drehzahlistwert erzeugtes Rauschen gefiltert wird. Beachten Sie, dass durch jede Filterung innerhalb der Istwertschleife des Drehzahlreglers, sowohl für den Drehzahlistwert als auch für den Stromsollwert, eine Verzögerung verursacht und die maximale Bandbreite des Reglers für einen stabilen Betrieb begrenzt wird. Wenn Pr **3.42** auf Null gesetzt ist (kein Filter), wird die vom Drehzahlregler erkannte Welligkeit folgendermaßen angegeben:

Drehzahlwelligkeit des Encoders = 60 / 250µs / (ELPR x 4)

Die Drehzahlwelligkeit kann recht hoch sein, zum Beispiel 14,6 min^{-1} bei einem Encoder mit 4096 Geberstrichen. Dadurch wird jedoch nicht die Auflösung des Drehzahlistwerts definiert, die normalerweise wesentlich besser ist und von der Länge des Messzeitraums abhängt, der zur Ermittlung des Istwerts verwendet wird. Dies zeigt sich in der verbesserten Auflösung des in Pr **3.02** zugänglichen Werts, der über 16 ms gemessen wird, d. h. eine Auflösung von 0,23 min^{-1} bei einem Encoder mit 4096 Geberstrichen. Durch den Drehzahlregler selbst werden alle Impulse aus dem Encoder akkumuliert, so dass die Auflösung des Drehzahlreglers nicht durch den Istwert, sondern durch die Auflösung des Drehzahlsollwerts begrenzt wird. Bei Verwendung eines SINCOS-Encoders wird die Drehzahlwelligkeit des Encoders um den Faktor 2 reduziert (2 - INTERPOLATIONSBITS). Mit den nominalen 10 Bit an Interpolationsdaten wird die Drehzahlwelligkeit zum Beispiel um den Faktor 256 reduziert. Dies zeigt, wie durch einen SINCOS-Encoder Rauschen verringert werden kann, das durch Encoderquantisierung ohne jegliche Filterung des Drehzahlistwerts oder des Stromsollwerts verursacht wird. Somit können hohe Verstärkungen dazu verwendet, eine hohe dynamische Leistung und ein äußerst starres System zu erzielen.

3.03	Drehzahlfehler															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo							±SPEED_MAX min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der Drehzahlfehler ist die Differenz zwischen dem resultierenden Drehzahlsollwert und dem Drehzahlistwert in min^{-1}. Dies umfasst nicht die Wirkung

des D-Faktors im Istwertzweig des Drehzahlreglers.

3.04	**Drehzahlreglerausgang**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Closed Loop, Servo							±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Der Ausgangswert des Drehzahlreglers ist ein Drehmomentsollwert, der als Prozentsatz des Motornenndrehmoments angegeben wird. Dieser Wert wird anschließend modifiziert, um Änderungen des magnetischen Flusses im Motor zu berücksichtigen, wenn die Feldschwächung aktiv ist, und dann als Sollwert für den Drehmoment bildenden Strom verwendet.

3.05	**Nulldrehzahl-Schwellenwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 200 min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							5								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Drehzahlistwert (Pr **3.02**) in einer der beiden Richtungen höchstens dem durch diesen Parameter definierten Wert entspricht, besitzt der Bitparameter „Nulldrehzahl“ (Pr **10.03**) den Wert 1. Andernfalls besitzt der Bitparameter den Wert 0.

3.06	**Drehzahl erreicht (untere Schwelle)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 40.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							5								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.07	**Drehzahl erreicht (obere Schwelle)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 40.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							5								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Bitparameter „Drehzahl erreicht“ (Pr **10.06**) wird gesetzt, wenn der Drehzahlistwert (Pr **3.02**) an den Grenzen oder innerhalb des Fensters „Drehzahl erreicht“ liegt. Die Bitparameter Pr **10.07** und Pr **10.05** werden gesetzt, wenn der Drehzahlistwert oberhalb bzw. unterhalb des Fensters liegt.

Bei Pr **3.09 =** 0 wird der Sollwert-Fenstermodus verwendet und der Zustand „Drehzahl erreicht“ trifft zu, wenn Folgendes gilt:

(|Pr **1.03**| - Pr **3.06**) ≤ |Pr **3.02**| ≤ (|Pr **1.03**| + Pr **3.07**)

(Wenn die Untergrenze kleiner ist als Null, wird Null als Untergrenze verwendet.)

Bei Pr **3.09 =** 1 wird der absolute Fenstermodus verwendet und der Zustand „Drehzahl erreicht“ trifft zu, wenn Folgendes gilt:

Pr **3.06** ≤ |Pr **3.02**| ≤ Pr **3.07**

3.08	Schwelle für Überdrehzahl															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 40.0000 min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Drehzahlistwert (Pr **3.02**) diesen Wert in eine Richtung überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung wegen Überdrehzahl ausgelöst. Wenn dieser Parameter auf Null gesetzt ist, wird die Schwelle für Überdrehzahl automatisch auf den Wert 1,2 x SPEED_FREQ_MAX gesetzt.

Im Servomodus können die Motordrehzahl und die Motorspannung überwacht werden, um zu erkennen, ob der Motor in unkontrollierter Weise beschleunigt wird, weil der Phasenwinkel des Motors in Pr **3.25** (Pr **21.20**, wenn Motorparametersatz 2 ausgewählt ist) nicht korrekt eingetragen wurde. Wenn die Schwelle für Überdrehzahl auf Null gesetzt ist, wird die Fehlerüberwachung des Nullphasenwinkels freigegeben. Wenn die Schwelle für Überdrehzahl auf einen anderen Wert gesetzt ist, ist diese Funktion deaktiviert.

3.09	Drehzahl erreicht (absolute Grenzen)															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe Pr **3.06** und Pr **3.07** auf Seite 55.

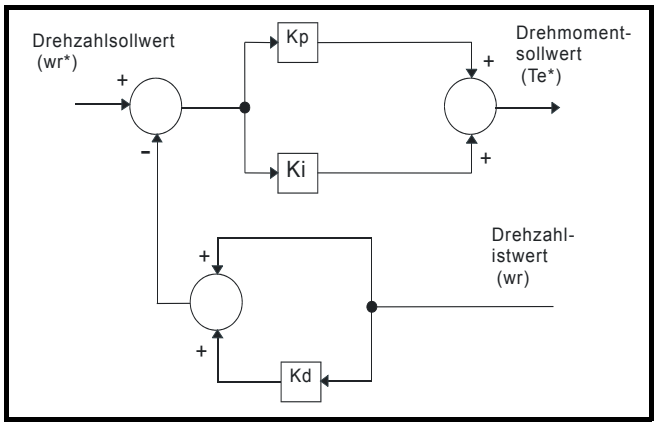
3.10	P-Verstärkung Drehzahlregler (Kp1)															
3.13	**P-Verstärkung Drehzahlregler (Kp2)**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0000 bis 6,5335 (1/rad s^{-1})								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0,0100								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop, Servo							Pr **21.17**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.11	I-Verstärkung Drehzahlregler (Ki1)															
3.14	**I-Verstärkung Drehzahlregler (Ki2)**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,00 bis 653,35 s/rad s^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1,00								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop, Servo							Pr **21.18**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.12	**Differentialverstärkung Drehzahlregler (Kd1)**															
3.15	**Differentialverstärkung Drehzahlregler (Kd2)**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo								0,00000 bis 0,65335 s^{-1}/rad s^{-1}							
Defaultwerte	Closed Loop, Servo								0,00000							
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop, Servo								Pr **21.19**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.16	**Auswahl Drehzahlregler-Verstärkung**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Bereich	Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Das folgende Diagramm enthält eine verallgemeinerte Darstellung des Drehzahlreglers. Der Regler besitzt proportionale (Kp), integrale (Ki) und differentiale (Kd) Verstärkungsfaktoren. Im Umrichter sind zwei Sätze dieser Verstärkungen enthalten. Jeder dieser beiden Sätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mit Pr **3.16** ausgewählt werden. Bei Pr **3.16** = 0 werden die Verstärkungen Kp1, Ki1 und Kd1 verwendet, bei Pr **3.16** = 1 die Verstärkungen Kp2, Ki2 und Kd2. Pr **3.16** kann geändert werden, wenn der Umrichter freigegeben oder deaktiviert ist.



P-Verstärkung (Kp)

Wenn Kp einen bestimmten Wert besitzt und Ki auf Null gesetzt ist, verfügt der Regler nur über einen proportionalen Faktor, und zur Erzeugung eines Drehmomentsollwerts muss ein Drehzahlfehler vorliegen. Daher besteht bei ansteigender Motorlast eine Differenz zwischen dem Sollwert und der tatsächlichen Drehzahl. Diese als „Regelung“ bezeichnete Auswirkung hängt vom Wert der P-Verstärkung ab: Je höher die Verstärkung, desto geringer der Drehzahlfehler für eine gegebene Last. Wenn die P-Verstärkung zu hoch ist, wird entweder das durch die Drehzahlistwert-Quantisierung (mit digitalen Encodern, Resolvern usw.) erzeugte akustische Rauschen inakzeptabel, oder die Closed Loop-Stabilitätsgrenze wird erreicht (mit SINCOS-Encodern).

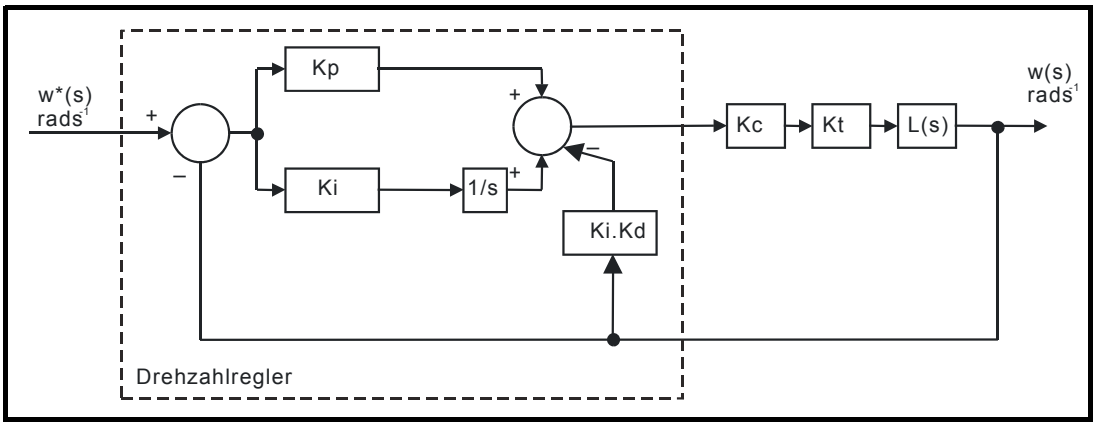
I-Verstärkung (Ki)

Die I-Verstärkung dient zur Verhinderung einer bleibenden Drehzahlabweichung. Der Fehler wird über einen bestimmten Zeitraum akkumuliert und zum Erzeugen der notwendigen Drehmoment-Anforderung ohne einen Drehzahlfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Drehzahlwerts benötigte Zeit verringert und die Starrheit des Systems erhöht, d. h. die Positionsverschiebung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch das Erhöhen der I-Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einem Einschwingvorgang zum Überschwingen führt. Bei einer gegebenen I-Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhen der P-Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss erreicht werden, bei dem Systemantwort, Starrheit und Dämpfung jeweils für die Anwendung angemessen sind. Der Integralfaktor wird in der Form $\sum$ (Ki x Fehler) implementiert, so dass die I-Verstärkung bei aktivem Regler geändert werden kann, ohne starke Einschwingvorgänge im Zusammenhang mit Drehmoment-Anforderungen zu verursachen.

Differentialverstärkung (Kd)

Die Differentialverstärkung wird für den Istwert des Drehzahlreglers bereitgestellt, um eine zusätzliche Dämpfung zu erhalten. Der Differentialfaktor wird so implementiert, dass kein übermäßiges Rauschen erzeugt wird, das normalerweise mit einer derartigen Funktion verbunden ist. Durch Erhöhen des Differentialfaktors wird das durch Unterdämpfung erzeugte Überschwingen reduziert. Für die meisten Anwendungen sind jedoch die P- und die I-Verstärkung allein ausreichend. Beachten Sie, dass der Differentialfaktor intern begrenzt ist, so dass er nicht wirksam ist, wenn die Drehzahl in min^{-1} x Kd x Ki größer als 170 ist.

Um die Leistung des Drehzahlreglers zu analysieren, kann er als S-Bereichsmodell dargestellt werden, wie nachfolgend gezeigt.



Dabei gilt:

Kc ist die Umwandlung zwischen dem Drehzahlreglerausgang und dem Drehmoment bildenden Strom. Der Wert Eins am Eingang zu diesem Block ergibt einen Drehmoment bildenden Strom, der äquivalent zum Nennstrom des Umrichters ist. Da der Drehmoment bildende Strom vom Umrichter hinsichtlich Abweichungen des magnetischen Flusses bei der Feldschwächung automatisch kompensiert wird, kann angenommen werden, dass Kc einen konstanten Wert hat. Kc entspricht dem Umrichternennstrom (in Menü 4 finden Sie den Wert des Umrichternennstroms für jede Umrichtergröße).

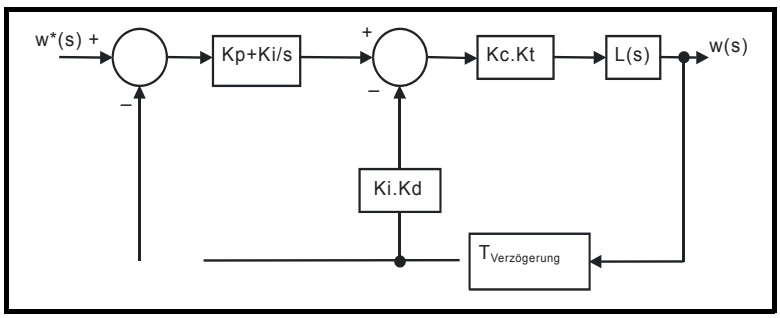
Kt ist die Drehmomentkonstante des Motors (d. h. Drehmoment in Nm pro Ampere des Drehmoment bildenden Stroms). Für Servomotoren ist dieser Wert normalerweise vom Hersteller erhältlich. Für Asynchronmotoren muss der Wert jedoch folgendermaßen berechnet werden:

Kt = Motornenndrehmoment / Drehmoment bildender Motornennstrom

= Motornenndrehmoment / $\sqrt{(\text{Motornennstrom}^2 - \text{Ruhestrom}^2)}$

L(s) ist die Übertragungsfunktion für die Last.

Das oben dargestellte S-Bereichssystem kann zur Bestimmung der Leistung von Systemen mit einer relativ niedrigen Bandbreite verwendet werden. Das echte Umrichtersystem umfasst jedoch auch nicht ideale Verzögerungen, die auf die Antwort des Drehmomentreglers zurückzuführen sind, sowie Drehzahlmessung und Steuerungsverzögerungen. Diese Verzögerungen, die mit einer einfachen Transportverzögerung ($T_{Verzögerung}$) der Eins-Verstärkung genähert werden können, wie nachfolgend dargestellt, sollten berücksichtigt werden, um genauere Ergebnisse zu erzielen.



In der nachfolgenden Tabelle sind die Verzögerungen aufgeführt, die bei verschiedenen Taktfrequenzen verwendet werden sollten. Dabei wird angenommen, dass die Stromregler korrekt konfiguriert wurden.

Taktfrequenz (kHz)	Abtastungszeitraum für Drehzahlistwert (µs)	Drehzahlregler-Verzögerung (µs)	Strom-/Drehmomentregler-Verzögerung (µs)	Gesamtverzögerung (µs)
3	125	167	1160	1452
4	125	125	875	1125
6	125	83	581	789
8	125	125	625	875
12	125	83	415	623
16	125	125	625	875

Die bei früheren Unidrive-Produkten verwendeten Drehzahlregler-Verstärkungen wurden in internen Umrichtereinheiten angegeben. In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte für die Umrechnung zwischen den früheren internen Einheiten und den bei diesem Produkt verwendeten SI-Einheiten angegeben.

Verstärkung	Umrechnung von früheren internen Einheiten in neue SI-Einheiten
Kp	Kp_old / 17103
Ki	Ki_old / 94.41
Kd	Kd_old / 46376

3.17	Konfigurationsmethode Drehzahlregler															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 3								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

Der Anwender kann die erforderlichen Drehzahlregler-Verstärkungen in Pr **3.10** bis Pr **3.15** eingeben. Wenn jedoch die Last überwiegend in einer konstanten Trägheit und einem konstanten Drehmoment besteht, können die erforderlichen Werte für die Kp- und die Ki-Verstärkung vom Umrichter berechnet werden, vorausgesetzt, der Wert für die Summe aus Motor- und Lastträgheit (Pr **3.18**) und das Motordrehmoment pro Ampere für den Servomodus (Pr **5.32**) sind korrekt konfiguriert. Die Verstärkungswerte werden so berechnet, dass sie den erforderlichen Verdrehwinkel oder die erforderliche Bandbreite ergeben. Die berechneten Werte für Kp und Ki werden einmal pro Sekunde in Pr **3.10** und Pr **3.11** geschrieben, wenn eine dieser Konfigurationsmethoden ausgewählt ist (d. h. Pr **3.17** = 1 oder 2). Die Werte werden anhand eines linearen Modells berechnet, wobei eine reine Trägheitslast vorausgesetzt wird, die die Drehzahlregler- und die Stromregler-Verzögerung nicht beinhaltet. Die Kd-Verstärkung wird nicht beeinflusst. Wenn Pr **3.17** auf 3 gesetzt ist, ist die automatische Verstärkungskonfiguration nicht aktiv, jedoch wird Kp um den Faktor 16 verstärkt.

0: Anwenderkonfiguration

Mit dem Standardwert muss der Anwender die erforderlichen Drehzahlregler-Verstärkungen per Hand eingeben.

1: Bandbreitenkonfiguration

Wenn die Bandbreiten-basierte Konfiguration erforderlich ist, müssen die folgenden Parameter korrekt eingestellt werden: Pr **3.20** = erforderliche Bandbreite, Pr **3.21** = erforderlicher Dämpfungsfaktor, Pr **3.18** = Motor- + Lastträgheit (die Lastträgheit kann als Teil des Autotune-Prozesses gemessen werden, siehe Pr **5.12** auf Seite 116), Pr **5.32** = Motordrehmoment pro Ampere.

$Ki = J / (Kc \times Kt) \times (2\pi \times \text{Bandbreite} / Kbw)^2 = \text{Pr } \mathbf{3.18} / (\text{Umrichternennstrom x Pr } \mathbf{5.32}) \times (2\pi \times \text{Pr } \mathbf{3.20} / Kbw)^2$

Dabei gilt: $Kbw = \sqrt{[(2\xi^2 + 1) + \sqrt{((2\xi^2 + 1)^2 + 1)}]}$

$Kp = 2 \xi \sqrt{[(Ki \times J) / (Kc \times Kt)]} = 2 \xi \sqrt{[(\text{Pr } \mathbf{3.11} \times \text{Pr } \mathbf{3.18}) / (\text{Umrichternennstrom x Pr } \mathbf{5.32})]}$

2: Verdrehwinkelkonfiguration

Wenn die Verdrehwinkel-basierte Konfiguration erforderlich ist, müssen die folgenden Parameter korrekt eingestellt werden: Pr **3.19** = erforderlicher Verdrehwinkel, Pr **3.21** = erforderlicher Dämpfungsfaktor, Pr **3.18** = Motor- + Lastträgheit (die Lastträgheit kann als Teil des Autotune-Prozesses gemessen werden, siehe Pr **5.12** auf Seite 116), Pr **5.24** = Motordrehmoment pro Ampere.

$Ki = 1 / \text{Verdrehwinkel (rad s}^{-1})$

$Kp = 2 \xi \sqrt{[(Ki \times J) / (Kc \times Kt)]} = 2 \xi \sqrt{[(\text{Pr } \mathbf{3.11} \times \text{Pr } \mathbf{3.18}) / (\text{Umrichternennstrom x Pr } \mathbf{5.32})]}$

3: 16fache Kp-Verstärkung

Wenn dieser Parameter auf 3 gesetzt ist, wird die Kp-Verstärkung (aus einer beliebigen Quelle) mit dem Faktor 16 multipliziert. Dadurch soll der Kp-Bereich für Anwendungen mit sehr hoher Trägheit verstärkt werden. Beachten Sie, dass bei hohen Kp-Werten wahrscheinlich eine Filterung des Drehzahlreglerausgangs (siehe Pr **4.12**) oder des Drehzahlistwerts (siehe Pr **3.42**) erforderlich ist. Wenn der Istwert nicht gefiltert wird, ist es möglich, dass das Ausgangssignal des Drehzahlreglers eine Rechteckwelle ist, die zwischen den Stromgrenzen wechselt und dadurch Funktionsstörungen des Integralfaktor-Sättigungssystems verursacht.

3.18	Motor- und Lastträgheit															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,00010 bis 90,00000 kg m^2								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0,00000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

Die Motor- und Lastträgheit stellt die durch den Motor anzutreibende Gesamtträgheit dar. Diese wird verwendet, um die Drehzahlregler-Verstärkungen (siehe Pr **3.13** auf Seite 56) einzustellen und gegebenenfalls Drehmomentvorsteuerungen während der Beschleunigung zu liefern (siehe Pr **4.11** auf Seite 97). Die Trägheit kann als Teil des Autotune-Prozesses gemessen werden (siehe Pr **5.12** auf Seite 116).

3.19	Verdrehwinkel															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 359,9°								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							4,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

Beim Verdrehwinkel handelt es sich um die erforderliche Winkelverschiebung, wenn vom Umrichter ein Drehmoment bildender Strom geliefert wird,

der dem Motornennstrom (Pr **5.07**) ohne Feldschwächung entspricht. Mit diesem Parameter wird der Verdrehwinkel definiert, der zur automatischen Konfiguration der Parameter für die Verstärkung des Drehzahlregelkreises verwendet wird, wenn Pr **3.17** gleich 2 ist.

3.20	**Bandbreite**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 255 Hz								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							10 Hz								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

Die Bandbreite ist definiert als der theoretische 3 dB-Punkt auf der Closed Loop-Verstärkungskennlinie des Drehzahlreglers als System zweiter Ordnung. An diesem Punkt beträgt die Phasenverschiebung ungefähr 60°. Mit diesem Parameter wird die Bandbreite für die automatische Konfiguration der Verstärkung des Drehzahlregelkreises definiert, wenn Pr **3.17** gleich 1 ist.

3.21	**Dämpfungsfaktor**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 10,0								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

Dies ist der Dämpfungsfaktor bezogen auf die Antwort des Systems auf einen Drehmoment-bezogenen Einschwingvorgang. Bei dem Dämpfungsfaktor Eins wird daher die Antwort auf einen Lastdrehmoment-bezogenen Einschwingvorgang kritisch gedämpft. Die Sprungantwort des Drehzahlreglers ergibt ein Überschwingen von ungefähr 10 % bei dem Dämpfungsfaktor Eins. Mit diesem Parameter wird der Dämpfungsfaktor definiert, der zur automatischen Konfiguration der Parameter für die Verstärkung des Drehzahlregelkreises verwendet wird, wenn Pr **3.17** gleich 1 oder 2 ist.

3.22	**Zusatzsollwert**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							±SPEED_FREQ_MAX min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

3.23	**Auswahl Zusatzsollwert**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Bereich	Closed Loop, Servo							1								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Der Zusatzsollwert ist ein Sollwert, der nicht das Rampensystem durchläuft (Menü 2). Er wird zum normalen Drehzahlsollwert nach Rampe hinzugefügt. Sein Wert kann über die Bedieneinheit, serielle Kommunikation, einen Analogeingang oder einen Encodereingang geschrieben werden. Dieser Parameter kann auch vom Positionsregler (Menü 13) als Drehzahlsollwerteingang verwendet werden. Der Zusatzsollwert wird ausgewählt, wenn Pr **3.23** gleich 1 ist.

3.24	**Closed Loop-Vektormodus**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop							0 bis 3								
Defaultwerte	Closed Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

0: Closed Loop-Vektormodus mit Positionsrückführung

Vom Umrichter wird der Closed Loop-Vektoralgorithmus mit der ausgewählten Positionsrückführung verwendet.

1: Closed Loop-Vektormodus ohne Positionsrückführung
Vom Umrichter wird der Closed Loop-Vektoralgorithmus verwendet, und die Positionsrückführung wird intern abgeleitet.

2: Closed Loop-Vektormodus ohne obere Drehzahlgrenze

3: Closed Loop-Vektormodus ohne Positionsrückführung und obere Drehzahlgrenze
In einigen Anwendungen, bei denen die Closed Loop-Vektorsteuerung verwendet wird, liegt die Maximaldrehzahl des Systems über der Drehzahl, bei der die Istwertfrequenz des Encoders zu hoch ist, um vom Umrichter verwendet zu werden. Für diese Anwendungsarten sollte Pr **3.24** für einen Betrieb mit niedriger Drehzahl auf 2 und für einen Betrieb mit hoher Drehzahl auf 3 gesetzt werden. Beachten Sie, dass vom Umrichter nicht mehr geprüft wird, dass die maximale Encodereingangsfrequenz bei der Closed Loop-Vektorsteuerung nicht überschritten werden kann. Daher muss der Anwender sicherstellen, dass Pr **3.24** auf 3 gesetzt ist, bevor die Grenze für die Encodereingangsfrequenz erreicht wird.
Wenn die Geberstriche pro Umdrehung des Umrichter-Encoders (Pr **3.34**) auf einen Wert gesetzt werden, der keine Zweierpotenz ist, und mit dem Parameter für den Typ des Umrichter-Encoders (Pr **3.38**) ein beliebiger SINCOS-Encodertyp ausgewählt wird, wird für diesen Parameter der Wert Null erzwungen. Dies liegt daran, dass aufgrund der zusätzlich benötigten Verarbeitungszeit zur Unterstützung des Rückführungsmoduls nicht genügend Zeit zur Verfügung stehen würde, um den Closed Loop-Vektoralgorithmus ohne Positionsrückführung auszuführen. Beachten Sie, dass bei aktivem Algorithmus ohne Positionsrückführung für den Betrieb mit 6 oder 12 kHz die Abtastzeit auf 167 µs reduziert wird (siehe Pr **5.37**).

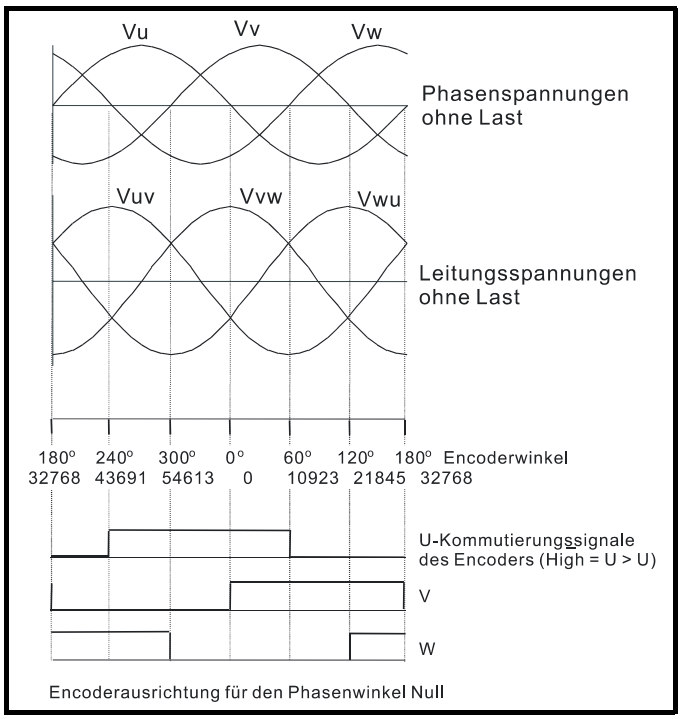
3.25	**Encoder-Phasenwinkel**															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1					1	1	1	
Bereich	Servo								0,0 bis 359,9° elektrisch							
Parameter für den zweiten Motor	Servo								Pr **21.20**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Phasenwinkel zwischen dem magnetischen Fluss des Läufers in einem Servomotor und der Encoderposition ist für den korrekten Betrieb des Motors erforderlich. Wenn der Phasenwinkel bekannt ist, kann er vom Anwender in diesem Parameter eingestellt werden. Alternativ kann der Phasenwinkel vom Umrichter automatisch gemessen werden, indem ein Phasentest durchgeführt wird (siehe Pr **5.12** auf Seite 116). Wenn der Test abgeschlossen ist, wird der neue Wert in diesen Parameter geschrieben. Der Encoder-Phasenwinkel kann jederzeit geändert werden und wird sofort wirksam. Dieser Parameter besitzt werksseitig den Standardwert 0.0. Er wird jedoch nicht durch das Laden von Standardwerten durch den Anwender beeinflusst.

Der für den Nullphasenwinkel des Encoders (d. h. Pr **3.25** = 0.0) erforderliche Abgleich ist nachfolgend für verschiedene Rückführungsmodule angegeben. Ein Rechtslauf des Motors wird bei der Phasenfolge Vu vor Vv vor Vw erzeugt. Obwohl dies nicht entscheidend ist, ist der Rechtslauf eines Motors bei Blick auf das Ende der Motorantriebswelle normalerweise im Uhrzeigersinn definiert. Wenn der Motor im Rechtslauf betrieben wird, wird die Motordrehzahl als positiver Wert angezeigt, und die Position erhöht sich.

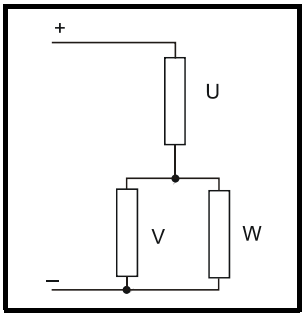
Encoder mit Kommutierungssignalen (Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo)

In dem folgenden Diagramm ist der erforderliche Abgleich zwischen den lastfreien Motorspannungen und den Kommutierungssignalen für Pr **3.25** = 0 dargestellt:



Encoderausrichtung für den Phasenwinkel Null

Der Encoder kann statisch abgeglichen werden, indem der Motor gemäß der folgenden Darstellung an eine DC-Stromversorgung angeschlossen:



Der Motor wird in eine Position aus einer bestimmten Anzahl von Positionen bewegt, die durch die Anzahl der Motorpolpaare definiert wird (d. h. 3 Positionen für einen 6-poligen Motor usw.). Der Encoder sollte so eingestellt sein, dass das U-Kommutierungssignal „high“ ist, das W-Kommutierungssignal „low“ ist und das V-Kommutierungssignal in einer dieser Positionen hin- und hergeschaltet wird.

Andere Rückführungsmodule

In dem Diagramm oben ist der erforderliche Abgleich zwischen den lastfreien Motorspannungen und den Kommutierungssignalen für Pr **3.25** = 0 für einen 2- oder 4-poligen Motor dargestellt. Bei höheren Polzahlen sollte der 0°-Winkel weiterhin wie gezeigt abgeglichen werden, wobei jedoch ein dargestellter elektrischer Zyklus einem Winkel von 360° / (Anzahl der Pole / 2) entspricht. Der Encoder kann statisch abgeglichen werden, indem der Motor, wie bereits gezeigt, an eine DC-Stromversorgung angeschlossen wird. Der Motor wird in eine Position aus einer bestimmten Anzahl von Positionen bewegt, die durch die Anzahl der Motorpolpaare definiert wird (d. h. 3 Positionen für einen 6-poligen Motor usw.). Der Encoder sollte so eingestellt sein, dass die vom Umrichter angezeigte Position den Wert n x 65536 / (Anzahl der Pole / 2) besitzt, wobei n = 0, 1, ... (Anzahl der Pole / 2).

3.26	Drehzahlistwertauswahl															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 3								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop, Servo							Pr **21.21**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

0, drv: Umrichter-encoder
Die Positionsrückführung von dem an den Umrichter angeschlossenen Encoder dient zum Ableiten des Drehzahlistwerts für den Drehzahlregler und zum Berechnen der Position des magnetischen Flusses im Motorläufer.

1, Slot1: Solutions-Modul in Steckplatz 1
Die Positionsrückführung von dem Solutions-Modul in Solutions-Modul-Steckplatz 1 dient zum Ableiten des Drehzahlistwerts für den Drehzahlregler und zum Berechnen der Position des magnetischen Flusses im Motorläufer. Wenn ein Solutions-Modul der Positionsrückführungs-Kategorie nicht in Steckplatz 1 angebracht ist, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung (EnC9) ausgelöst.

2, Slot2: Solutions-Modul in Steckplatz 2

3, Slot3: Solutions-Modul in Steckplatz 3

Gemeinsame Parameter in den Modi Open Loop und Closed Loop

3.27	**Drehzahlistwert Umrichter-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±40.000 min^{-1}								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

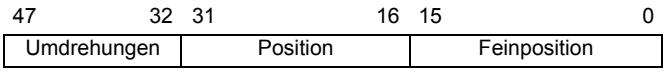
Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für den Umrichter-Encoder korrekt sind, wird durch diesen Parameter die Drehzahl des Encoders in min^{-1} angezeigt.

3.28	**Umdrehungszähler des Umrichter-Encoders**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

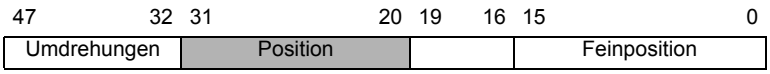
3.29	**Position des Umrichter-Encoders**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

3.30	**Feinposition des Umrichter-Encoders**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesen Parametern wird die Encoderposition effektiv mit einer Auflösung von $1/2^{32}$-tel einer Umdrehung als 48 Bit-Zahl angegeben, wie nachfolgend dargestellt.



Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter korrekt sind, wird die Position stets in Einheiten von $1/2^{32}$-tel einer Umdrehung umgerechnet. Je nach Auflösung des Rückführungsmoduls sind jedoch möglicherweise einige Teile des Werts nicht relevant. Zum Beispiel werden bei einem digitalen Encoder mit 1024 Geberstrichen 4096 Zählerwerte pro Umdrehung erzeugt, so dass die Position nur durch die Bits im schattierten Bereich dargestellt wird.



Wenn sich der Encoder um mehr als eine Umdrehung dreht, wird die Anzahl der Umdrehungen in Pr **3.28** in Form eines 16 Bit-Überlaufzählers um 1 erhöht bzw. verringert. Wenn eine absolute Positionsrückführung verwendet wird (außer einem Encoder mit Kommutierungssignalen), wird die Position beim Einschalten mit der absoluten Position initialisiert. Für einen Multi-Turn-Encoder wird der Umdrehungszähler beim Einschalten außerdem mit der absoluten Umdrehungsanzahl initialisiert.

Bei einem Linear-Encoder wird mit Hilfe der Umdrehungsinformationen die Bewegung durch die in Pr **5.11** (oder 21.11 bei Motorparametersatz 2) definierte Polanzahl dargestellt. Daher entspricht eine Umdrehung der Bewegung um eine Polteilung, wenn die Polanzahl auf den Wert 2 gesetzt ist.

3.31	**Zurücksetzen der Referenzposition des Umrichter-Encoders deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.32	**Nullimpuls-Flag Umrichter-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	250 µs Schreiben															

Ein inkrementeller Digital-Encoder besitzt möglicherweise einen Nullimpuls-Kanal. Wenn dieser Kanal aktiv wird, kann er dazu verwendet werden, die Encoderposition zurückzusetzen und das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **3.31** = 0) oder nur das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **3.31** = 1). Wenn die Position durch den Nullimpuls zurückgesetzt wird, werden Pr **3.29** und Pr **3.30** auf Null zurückgesetzt. Das Nullimpuls-Flag wird jedes Mal gesetzt, wenn der Nullimpuls-Eingang aktiv wird. Es wird jedoch nicht vom Umrichter zurückgesetzt, so dass dies vom Anwender durchgeführt werden muss. Die Nullimpuls-Funktion funktioniert nur dann, wenn mit Pr **3.38** Encoder vom Typ Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo oder Fr.Servo ausgewählt werden.

3.33	**Umrichter-Encoder: Umdrehungsbits / Verhältnis Linear-Encoder-Kommunikation zu Sinussignalen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 255								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							16								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

Dieser Parameter verfügt über unterschiedliche Funktionen, je nach dem Encodertyp, der mit Pr **3.38** und Pr **3.39 ausgewählt wurde.**

Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC

Bei diesen Encodertypen ist es manchmal wünschenswert, die Bits mit der höchsten Wertigkeit des Umdrehungszählers zu maskieren. Dies ist jedoch nicht erforderlich, damit der Umrichter korrekt funktioniert. Wenn Pr **3.33** gleich Null ist, wird der Umdrehungszähler (Pr **3.28**) auf Null gehalten. Wenn Pr **3.33** einen anderen Wert besitzt, wird damit der maximale Wert des Umdrehungszählers vor dem Zurücksetzen auf Null angezeigt. Zum Beispiel wird bei Pr **3.33** = 5 in Pr **3.28** bis 31 gezählt, bevor der Zähler zurückgesetzt wird. Wenn Pr **3.33** größer ist als 16, beträgt die Anzahl der Umdrehungsbits 16, und in Pr **3.28** wird bis 65535 gezählt, bevor der Zähler zurückgesetzt wird.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI und 03.39 = 1 oder 2 (rotierender Encoder)

Pr **3.33** muss die Anzahl der Multi-Turn-Bits enthalten, die im Kommunikationstelegramm zur Übertragung der Multi-Turn-Informationen verwendet werden. Für einen Single-Turn-Encoder und RS485 muss Pr **3.33** auf Null gesetzt werden. Neben dem Einstellen der Anzahl Umdrehungsbits wird mit diesem Parameter auch eine Maske für die in Pr **3.28** angezeigten Umdrehungen konfiguriert, wie oben beschrieben. Bei SC.Hiper- oder SC.EnDat-Encodern kann dieser Parameter automatisch aus dem Encoder abgerufen werden (siehe Pr **3.41**). Wenn Pr **3.33** größer ist als 16, beträgt die Anzahl der Umdrehungsbits 16.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI und 03.39 = 0 (Linear-Encoder)

Bei Auswahl eines Linear-Encoders werden die in Pr **3.28** angezeigten Umdrehungsinformationen nicht maskiert und daher mit diesem Parameter stets als vollständiger 16 Bit-Wert mit einem Höchstwert von 65535 angezeigt. Lineare SINCOS-Encoder mit RS485 werden normalerweise mit einer bestimmten Länge für jede Sinussignalperiode und der Länge für das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit der Position im Kommunikationstelegramm angegeben. Pr **3.33** sollte mit dem Verhältnis zwischen diesen beiden Längen konfiguriert werden, so dass vom Umrichter während der Initialisierung die Position des Umrichter-Encoders bestimmt werden kann. Das Verhältnis zwischen Linear-Encoder-Kommunikation und Sinussignalen ist folgendermaßen definiert:

$$\textbf{Verhältnis der Linearencoder-Kommunikation zum Sinussignal} = \frac{\textbf{Länge eines Sinussignalzeitraum}}{\textbf{Länge des LS-Bits der Position im Kommunikationstelegramm}}$$

Bei SC.Hiper- oder SC.EnDat-Encodern kann dieser Parameter automatisch aus dem Encoder abgerufen werden (siehe Pr **3.41**).

EnDat, SSI

Pr **3.33** muss die Anzahl der Multi-Turn-Bits enthalten, die im Kommunikationstelegramm zur Übertragung der Multi-Turn-Informationen verwendet werden. Für einen Single-Turn-Encoder und RS485 muss Pr **3.33** auf Null gesetzt werden. Neben dem Einstellen der Anzahl Umdrehungsbits wird mit diesem Parameter auch eine Maske für die in Pr **3.28** angezeigten Umdrehungen konfiguriert, wie oben beschrieben. Bei EnDat-Encodern kann dieser Parameter automatisch aus dem Encoder abgerufen werden (siehe Pr **3.41**). Wenn Pr **3.33** größer ist als 16, beträgt die Anzahl der Umdrehungsbits 16.

3.34	**Geberstriche pro Umdrehung des Umrichter-Encoders**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							2 bis 50.000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							1.024 4.096								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

HINWEIS

Unterstützung für Encoder ohne Zweierpotenz wurde folgendermaßen hinzugefügt:

Ab Softwareversion 1.06.00: Encoder vom Typ SC und SC.Endat.
Ab Softwareversion 01.06.01: Encoder vom Typ SC.Hiper, SC.SSI, Ab.servo, Fr.servo und Fd.servo.

Beispiel: Von einem Unidrive SP mit Software vor Version 1.06.01 wird der Phasen-Offset im Servomodus nicht gespeichert, wenn das Gerät zusammen mit einem 4-Spur-Encoder vom Typ 2000PPR verwendet wird.

Bei Encodern vom Typ Ab, Fd, Fr, AbServo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC, SC.Hiper, SC.EnDat oder SC.SSI muss die äquivalente Anzahl der Encoder-Geberstriche pro Umdrehung in Pr **3.34** korrekt konfiguriert werden, um den richtigen Drehzahl- und Positionsistwert zu erhalten. Dies ist besonders wichtig, wenn der Encoder für die Drehzahlrückführung mit Pr **3.26** ausgewählt wurde. Die äquivalente Anzahl der Encoder-Geberstriche pro Umdrehung (ELPR) ist nachfolgend definiert.

Positionsrückführungsmodul	ELPR
Ab, Ab.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
Fd, Fr, Fd.Servo, Fr.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2
SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI	Anzahl der Sinussignalperioden pro Umdrehung

Bei allen Linear-Encodertypen entspricht eine Umdrehung der Motorpolteilung multipliziert mit der Anzahl der Pole, die in Pr **5.11** oder Pr **21.11** konfiguriert wurde.

Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo
Die inkrementelle (A/B) Signalfrequenz sollte 500 kHz nicht überschreiten.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI
Die Sinus-Signalfrequenz kann bis zu 500 kHz betragen, jedoch ist die Auflösung bei höheren Frequenzen niedriger. Die nachfolgende Tabelle enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und mit unterschiedlichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters. Die Gesamtauflösung in Bits pro Umdrehung ist die Summe aus der ELPR und der Anzahl der Bits an interpolierten Informationen. Obwohl es möglich ist, 11 Bits an Interpolationsinformationen zu erreichen, beträgt der Nennauslegungswert 10 Bits.

Spannung/Frequenz	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

Wenn es sich bei dem Positionsrückführungsmodul um einen rotierenden SINCOS-Encoder mit RS485 handelt, ergibt die über RS485 gelieferte Position eine Anzahl von Zählerwerten pro Umdrehung, die eine Zweierpotenz ist, und die Auflösung wird durch die Single-Turn-Bits (Pr **3.35**) definiert. Daher wird angenommen, dass die Anzahl der Perioden pro Umdrehung ebenfalls eine Zweierpotenz ist. Wenn ein Encoder vom Typ SC.Hiper, SC.EnDat oder SC.SSI ausgewählt wurde und Pr **3.39** gleich 1 oder 2 ist, um einen rotierenden Encoder auszuwählen, wird somit für Pr **3.34** eine Zweierpotenz zwischen 2 und 32768 erzwungen.

Wenn Pr **3.34** geändert wird, wird eine Fehlerabschaltung (Enc7) ausgelöst, da eine Neuinitialisierung des Encoders erforderlich ist. Wenn für diesen Parameter ein Wert eingestellt wird, der keine Zweierpotenz ist, und der Encoder als Linear-Encoder (Pr **3.39** = 0) konfiguriert wird, wird die Abtastzeit für den Stromregler für eine Taktfrequenz von 6 oder 12 kHz auf 167 µs reduziert. Alle anderen Taktfrequenzen werden nicht beeinflusst. (Siehe Pr **5.37** auf Seite 128.)

Wenn es sich bei dem Positionsrückführungsmodul um einen Encoder vom Typ SC.Hiper oder SC.EnDat handelt, ist es möglich, diesen Parameter mit dem Umrichter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **3.41** auf Seite 72).

EnDat, SSI
Wenn die Encoderkommunikation allein als Positionsrückführung verwendet wird, werden die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung (Pr **3.34**) beim Konfigurieren der Encoderschnittstelle nicht verwendet. Bei einem EnDat-Encoder ist es möglich, mit dem Umrichter diesen Parameter auf der Grundlage von Informationen, die von dem EnDat-Encoder gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **3.41** auf Seite 72).

Linearmotoren
Der in diesem Parameter für einen Linearmotor eingegebene Wert sollte folgendermaßen berechnet werden:

$$\textbf{PR 3.34 PPR Enstellung} = \frac{\textbf{Motorpolteilung}}{(\textbf{Encoderteilung} \times \textbf{4})}$$

Wenn dieser Wert keine ganze Zahl ist, ist ein SM-Universal Encoder Plus erforderlich.

3.35	**Auflösung pro Umdrehung des Umrichter-Encoders (Single Turns) / Kommunikationsbits Linear-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 32 Bits								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC
Pr **3.35** hat keine Auswirkungen.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI und 03.39 = 1 oder 2 (rotierender Encoder)
Pr **3.35** muss auf die Anzahl der Kommunikationsbits eingestellt werden, mit der eine Umdrehung des Encoders dargestellt wird. Die Auflösung pro Geberumdrehung via RS485 (Single Turns) ist möglicherweise höher als die Auflösung der Sinussignale pro Umdrehung.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI und 03.39 = 0 (Linear-Encoder)
Pr **3.35** muss auf die Gesamtzahl an Bits konfiguriert sein, mit der die gesamte Encoderposition im Kommunikationstelegramm dargestellt wird. Dieser Parameter wird nicht bei linearen SC.Hiper-Encodern verwendet, da die Anzahl der Bits zur Darstellung der gesamten Position immer 32 beträgt.

EnDat, SSI
Pr **3.35** muss auf die Anzahl der Bits eingestellt werden, mit der eine Umdrehung des Encoders dargestellt wird.

Obwohl Pr **3.35** auf einen beliebigen Wert von 0 bis 32 gesetzt werden kann, beträgt die Auflösung 1 Bit, wenn der Wert kleiner ist als 1. Einige SSI-Encoder (SC.SSI oder SSI) verfügen über einen Überwachungsalarm für die Versorgungsspannung, für den das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit der Position verwendet wird. Mit dem Umrichter ist es möglich, dieses Bit zu überwachen und bei zu geringer Versorgungsspannung eine Fehlerabschaltung (EnC6) zu erzeugen (siehe Pr **3.40**). Wenn diese Informationen vom Encoder geliefert werden, sollte die Kommunikationsauflösung so konfiguriert werden, dass dieses Bit einbezogen wird, unabhängig davon, ob es vom Umrichter überwacht wird.

Mit dem Umrichter ist es möglich, diesen Parameter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder über HIPERFACE- oder EnDat-Schnittstellen gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **3.41**).

3.36	**Versorgungsspannung des Umrichter-Encoders**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

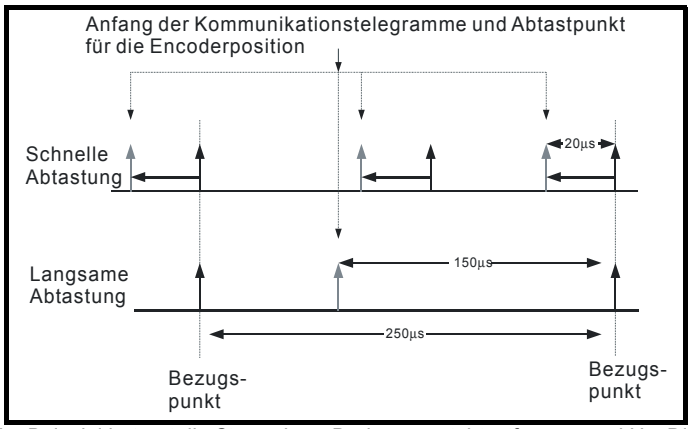
3.37	**Umrichter-Encoder: Baudrate für RS485**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 7								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							2								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

Mit diesem Parameter wird die Baudrate für die RS485-Schnittstelle bei Verwendung von SSI- oder EnDat-Encodern definiert. Bei HIPERFACE-Encodern wird jedoch eine feste Baudrate von 9.600 Baud verwendet, und dieser Parameter hat keine Auswirkungen.

Parameterwert	Parametertext	Baudrate
0	100	100 K
1	200	200 K
2	300	300 K
3	400	400 K
4	500	500 K
5	1000	1 M
6	1500	1,5 M
7	2000	2M

Die Baudrate kann beliebig gewählt werden, wenn die RS485-Schnittstelle mit einem SINCOS-Encoder verwendet wird, um während der Initialisierung die absolute Position abzurufen. Wenn die RS485-Schnittstelle allein verwendet wird (EnDat oder SSI mit Pr **3.38** ausgewählt), darf das Abrufen der absoluten Position maximal 160 µs dauern. Andernfalls wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung (Enc4) ausgelöst.

Bei einem Encoder, bei dem nur die RS485-Schnittstelle (Typ: EnDat, SSI) verwendet wird, tritt beim Abrufen der absoluten Position eine Verzögerung auf. Die Länge dieser Verzögerung hat Auswirkungen auf die Abtastzeit und die Zeitsteuerung der Position, die vom Umrichter für die Steuerung verwendet wird, und auf die Position, die an Solutions-Module weitergeleitet wird. Wenn bei einem EnDat-Encoder die Position innerhalb einer Umdrehung in 30 µs abgerufen werden kann und das gesamte Kommunikationstelegramm einschließlich CRC in 60 µs abgerufen werden kann, wird die schnelle Abtastung verwendet. Andernfalls wird die langsame Abtastung verwendet, wie unten dargestellt. Wenn bei einem SSI-Encoder die gesamte Position in 30 µs abgerufen werden kann, wird die schnelle Abtastung verwendet. In jedem Fall wird die Encoderposition am Anfang des Kommunikationstelegramms im Encoder abgetastet.



Im Beispiel beträgt die Strom- bzw. Drehmomentabtastfrequenz 4 kHz. Dies ändert sich jedoch, wenn eine andere Taktfrequenz ausgewählt wird. Im Falle der schnellen Abtastung wird die zum Definieren des Umrichter-Koordinatensystems verwendete Steuerposition bei jeder Abtastung für die Strom- bzw. Drehmomentregelung abgerufen, während die Position, die an Solutions-Module weitergeleitet wird, 20 µs vor dem Bezugspunkt abgerufen wird, an dem andere Encodertypen abgetastet werden. Im Falle der langsamen Abtastung werden die Steuerposition und die Position, die an Solutions-Module weitergeleitet wird, 150 µs vor dem Bezugspunkt abgerufen. Wenn die schnelle Abtastung verwendet wird, ist die vom Encoder in der Elektronik verursachte Verzögerung kürzer. Damit wird eine höhere Bandbreite für die Elektronik möglich. Damit die Positionswerte aus dem Encoder in einem Lageregelungssystem verwendet werden können, ist eine Kompensation für die Verzögerung beim Abrufen der Position vorhanden, bevor sie in Solutions-Modulen oder in den Parametern für die Umrichterposition verfügbar ist. Dadurch scheint es, als sei die Position am Bezugspunkt abgetastet worden. Diese Kompensation basiert auf der Verzögerung (d. h. 20 µs oder 150 µs) und der Positionsänderung gegenüber der vorangegangenen Abtastung.

EnDat-Kommunikation

Die folgenden Gleichungen werden vom Umrichter verwendet, um die für das Abrufen der Positionsinformationen aus einem EnDat-Encoder benötigte Zeit zu berechnen. Diese Gleichungen basieren auf der Annahme, dass $t_{cal} \leq 5$ µs ist. Dabei steht t_{cal} für die Zeit von der ersten Taktgeberflanke des Positionsbefehl-Telegramms vom Umrichter bis zur ersten Taktgeberflanke der in der EnDat-Spezifikation definierten Antwort des Encoders. Durch diesen Grenzwert von 5 µs kann möglicherweise eine kleine Anzahl von EnDat-Encodern nicht vom Umrichter als reines RS485-Rückführungsmodul verwendet werden. Außerdem wird angenommen, dass $t_D \leq 1{,}25$ µs ist. Dabei steht t_D für die Datenverzögerung vom Encoder, wie sie in der EnDat-Spezifikation für 105 m Kabel definiert ist. Obwohl bei höheren Taktraten kürzere Kabel verwendet werden müssen und t_D kleiner als 1,25 µs ist, wird bei der vom Umrichter durchgeführten Berechnung stets angenommen, dass t_D gleich 1,25µs ist. Beachten Sie, dass alle Werte auf die nächste Mikrosekunde aufgerundet werden.

Befehlstelegrammzeit = t_{Befehl} = 10 x T oder t_{cal}, je nachdem, welche Zeit die längste ist.

Dabei gilt: T = 1 / Baudrate, t_{cal} = 5 µs

Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung= $t_{Befehl} + t_D$ + (2 + Auflösung pro Geberumdrehung) x T

= $t_{Befehl} + t_D$ + (2 + Pr **3.35**) x T

Dabei gilt: t_D = 1,25 µs

Zeit für das gesamte Telegramm einschließlich CRC = Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung + (Anzahl der Umdrehungsbits + 5) x T

= Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung + (Pr **3.33** + 5) x T

Bei einem Encoder mit 12 Umdrehungsbits, einer Auflösung pro Geberumdrehung von 13 Bit und einer Baudrate von 2 M würden sich zum Beispiel die folgenden Zeiten ergeben:

Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung = 14 µs (13,75 µs, aufgerundet)

Zeit für das gesamte Telegramm einschließlich CRC = 23 µs (22,25 µs, aufgerundet)

Für EnDat-Encoder wird eine Regenerierungszeit (tm) angegeben. Dies ist die erforderliche Zeit zwischen dem Ende einer Datenübertragung und dem Beginn der nächsten Übertragung. Wenn diese Zeit zwischen Telegrammen, mit denen die Position aus dem Encoder übertragen wird, nicht zulässig ist, arbeitet der Encoder im Dauerbetrieb, und die vom Encoder ausgegebenen Daten sind falsch und führen zu CRC-Fehlern. Der Nennwert für tm beträgt 20 µs, kann jedoch zwischen 10 µs und 30 µs schwanken (EnDat-Spezifikation 2.1). Wenn der Wert für tm höher ist als 23 µs und eine Taktfrequenz von 6 oder 12 kHz mit der dazugehörigen schnellen Abtastfrequenz von 83 µs verwendet wird, ist die für tm zulässige Zeit möglicherweise zu kurz. Daher sollte bei Verwendung einer Taktfrequenz von 6 oder 12 kHz die gesamte Telegrammübertragungszeit 53 µs nicht überschreiten, sofern nicht durch eine angemessene Spanne gewährleistet werden kann, dass tm kleiner als 30 µs ist.

SSI-Kommunikation

Die gesamte Position muss von einem SSI-Encoder abgerufen werden, bevor sie vom Umrichter verwendet werden kann. Daher sind die Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung und die Zeit für das gesamte Telegramm identisch.

Zeit zum Abrufen der Position = (Anzahl der Umdrehungsbits + Auflösung pro Geberumdrehung + 1) x T

= t_D + (Pr **3.33** + Pr **3.35** + 1) x T

Bei einem Encoder mit 12 Umdrehungsbits, einer Auflösung pro Geberumdrehung von 13 Bit und einer Baudrate von 1 M würde sich zum Beispiel die folgende Zeit ergeben:

Zeit zum Abrufen der Positionsdaten = 28 µs (27,25 µs, aufgerundet)

Da bei diesen Berechnungen die Regenerierungszeit des Encoders nicht vom Umrichter einbezogen wird, muss der Anwender sicherstellen, dass die Zeit nach der Datenübertragung bis zum Beginn der nächsten Übertragung ausreicht. Wenn der Encoder nicht rechtzeitig regeneriert wird, ist die Ausgabe des Encoders unmittelbar vor Beginn der neuen Übertragung gering, und eine Fehlerabschaltung (Enc5) wird ausgelöst.

3.38	Umrichter-Encodertyp															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 11								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							0 3								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei freigegebenem Umrichter wirksam)															

Die folgenden Encoder können an den Encoderanschluss am Grundgerät angeschlossen werden.

0, Ab: Inkrementeller 4-Spur-Encoder, mit oder ohne Nullimpuls

1, Fd: Inkrementeller Encoder mit Frequenz- und Richtungssignalen, mit oder ohne Nullimpuls

2, Fr: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufsignalen, mit oder ohne Nullimpuls

Dieser Encodertyp kann im Closed Loop-Vektormodus oder im Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Servomodus muss jedes Mal nach dem Einschalten des Umrichters oder nach einer Encoder-Fehlerabschaltung ein Phasentest durchgeführt werden.

3, Ab.Servo: Inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Kommutierungssignalen, mit oder ohne Nullimpuls

4, Fd.Servo: Inkrementeller Encoder mit Frequenz-, Richtungs- und Kommutierungssignalen, mit oder ohne Nullimpuls

5, Fr.Servo: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf-, Linkslauf- und Kommutierungssignalen, mit oder ohne Nullimpuls

Dieser Encodertyp wird normalerweise nur im Servomodus verwendet. Wenn er im Closed Loop-Vektormodus verwendet wird, werden die UVW-Signale ignoriert. Mit den UVW-Kommutierungssignalen wird die Motorposition während der ersten elektrischen Umdrehung um 120° definiert, nachdem der Umrichter eingeschaltet oder der Encoder initialisiert wurde.

6, SC: SinCos: Encoder ohne serielle Kommunikation

Dieser Encodertyp kann im Closed Loop-Vektormodus oder im Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Servomodus muss jedes Mal nach dem Einschalten des Umrichters oder nach einer Encoder-Fehlerabschaltung ein Phasentest durchgeführt werden.

7, SC.Hiper: Absoluter SinCos-Encoder mit Stegmann 485-Kommunikationsprotokoll (HIPERFACE)

Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Umrichter kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Mit einem Applikations- oder Feldbusoptionsmodul kann mit dem Encoder über Parameter kommuniziert werden, die nicht auf der Bedieneinheit oder über die RS485-Kommunikation des Umrichters sichtbar sind.

8, EnDAt: Absoluter Encoder, nur EnDat

Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder über ein Applikations- oder Feldbusmodul ist nicht möglich.

9, SC.Endat: Absoluter SinCos-Encoder mit EnDat-Kommunikationsprotokoll

Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Umrichter kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Mit einem Applikations- oder Feldbusoptionsmodul kann mit dem Encoder über Parameter kommuniziert werden, die nicht auf der Bedieneinheit oder über die RS485-Kommunikation des Umrichters sichtbar sind.

10, SSI: Absoluter Encoder, nur SSI

Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder über ein Applikations- oder Feldbusmodul ist nicht möglich. Für SSI-Encoder wird entweder Gray-Code oder das Binärformat verwendet. Dies kann mit Pr **3.41** ausgewählt werden.

11, SC.SSI: SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikationsprotokoll

Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Umrichter kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

Alle SINCOS-Encoder und Encoder mit RS485-Schnittstelle müssen initialisiert werden, bevor ihre Positionsdaten verwendet werden können. Der Encoder wird beim Einschalten, nach einem Reset der Fehlerabschaltungen Enc1 bis Enc8 oder Enc11 bis Enc17 und bei Einstellung des Initialisierungsparameters (Pr **3.47**) auf 1 automatisch initialisiert. Wenn der Encoder nicht initialisiert wird oder die Initialisierung ungültig ist, wird vom Umrichter Fehlerabschaltung Enc7 ausgelöst.

3.39	**Konfiguration Abschlusswiderstände des Umrichter-Encoders / Auswahl rotierender Encoder / Encodermodus „Nur Kommunikation“**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Ab, Fd, Fr, Ab Servo, Fd Servo, Fr Servo: Auswahl der Umrichter-Encoderabschlüsse

Die Abschlüsse können durch diesen Parameter folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Encodereingang	Pr 3.39 = 0	Pr 3.39 = 1	Pr 3.39 = 2
A-A\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
B-B\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
Z-Z\	Deaktiviert	Deaktiviert	Freigegeben
U-U\, V-V\, W-W\	Freigegeben	Freigegeben	Freigegeben

SC: Nicht verwendet

Pr **3.39** hat keine Auswirkungen.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI: Auswahl eines rotierenden Encoders

Wenn Pr **3.39** auf 1 oder 2 gesetzt ist, handelt es sich um einen rotierenden Encoder, und Folgendes trifft zu:

1. Mit Pr **3.33** wird die Anzahl der Umdrehungsbits in dem vom Encoder gesendeten Kommunikationstelegramm definiert, und Pr **3.28** wird maskiert, um Umdrehungsbits zu entfernen, die zusätzlich zu den in der Kommunikationsposition des Encoders enthaltenen Umdrehungsbits vorhanden sind.
2. Für die Anzahl der mit Pr **3.34** definierten Encoder-Geberstriche pro Umdrehung wird eine Zweierpotenz zwischen 2 und 32768 erzwungen.
3. Mit Pr **3.35** wird die Anzahl der Kommunikationsbits definiert, mit der eine einzelne Geberumdrehung definiert wird.

Wenn Pr **3.39** auf 0 gesetzt ist, handelt es sich um einen linearen Encoder, und Folgendes trifft zu:

1. Mit Pr **3.33** wird das Verhältnis zwischen der Länge einer Sinussignalperiode und der Länge des Kommunikationsbits mit der niedrigsten Wertigkeit definiert.
2. Auf die in Pr **3.28 angezeigten Umdrehungen wird keine Maske angewendet.**
3. Mit Pr **3.35** wird die Anzahl der Kommunikationsbits definiert, mit der der gesamte Positionswert ermittelt wird.

Wenn es sich bei dem Positionsrückführungsmodul um ein Gerät vom Typ SC.Hiper oder SC.EnDat handelt, ist es möglich, diesen Parameter mit dem Umrichter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **3.41**).

EnDat, SSI: Encodermodus „Nur Kommunikation“

Wenn dieser Parameter auf 1 oder 2 gesetzt ist, wird vom Umrichter stets die vollständige absolute Position für diese Encoder vom Typ „Nur Kommunikation“ verwendet. Durch die Umdrehungen (Pr **3.28**), die Position (Pr **3.29**) und die Feinposition (Pr **3.30**) wird die aus dem Encoder abgerufene Position exakt dargestellt. Wenn vom Encoder nicht 16 Bit an Umdrehungsinformationen bereitgestellt werden, erfolgt beim maximalen Positionswert aus dem Encoder ein Überlauf bei der internen Darstellung der Umdrehungen, die vom Lageregler in Menü 13 sowie von Funktionen innerhalb des SM-Applications-Moduls, z. B. dem Advanced Position Controller, verwendet wird. Dieser Positionssprung hat wahrscheinlich unerwünschte Auswirkungen. Da das SSI-Format keine Fehlerprüfung umfasst, kann vom Umrichter nicht erkannt werden, ob die Positionsdaten beschädigt wurden. Der Vorteil bei der Verwendung der absoluten Position direkt von einem SSI-Encoder liegt darin, dass selbst bei Störungen der Encoderkommunikation durch Rauschen und Positionsfehler stets die korrekte Position wiederhergestellt wird, nachdem die Störung beseitigt wurde. Das EnDat-Format umfasst eine CRC-Funktion, die vom Umrichter zum Erkennen von beschädigten Daten verwendet wird. Wenn die Positionsdaten beschädigt wurden, werden vom Umrichter die vorherigen korrekten Daten verwendet, bis neue unbeschädigte Daten empfangen werden.

Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt ist, wird vom Umrichter während der Initialisierung nur die absolute Position vom Encoder übernommen. Die Positionsänderung gegenüber den einzelnen Abtastungen dient anschließend zur Bestimmung der aktuellen Position. Diese Methode ergibt stets 16 Bit an Umdrehungsinformationen, die ohne Positionsprünge vom Lageregler in Menü 13 sowie von SM-Applications-Modulen usw. verwendet werden können. Diese Methode funktioniert nur dann richtig, wenn die Positionsänderung über jeden Zeitraum von 250 µs weniger als eine halbe Umdrehung beträgt, da andernfalls die Umdrehungsinformationen falsch sind. Die Umdrehungen können anschließend nur durch erneutes Initialisieren des Encoders korrigiert werden. Unter normalen Betriebsbedingungen und bei einer Maximaldrehzahl von 40.000 min^{-1} beträgt die maximale Positionänderung weniger als 0,5 Umdrehungen. Wenn jedoch die Daten aus einem SSI-Encoder durch Rauschen beschädigt werden, kann sich eine scheinbar große Positionsänderung ergeben. Dies kann dazu führen, dass die Umdrehungsinformationen so lange beschädigt werden, bis der Encoder neu initialisiert wird. Bei EnDat-Encodern sollte dieses Problem nicht auftreten, da sogar bei der Maximaldrehzahl von 40.000 min^{-1} drei aufeinander folgende beschädigte Telegramme bei der niedrigsten Abtastfrequenz (d. h. 25 µs) erforderlich wären, bevor die Positionsänderung den Wert von 0,5 Umdrehungen betragen würde, der für eine mögliche Beschädigung der Umdrehungsinformationen erforderlich ist. Wenn drei aufeinander folgende Telegramme mit CRC-Fehlern auftreten, führt dies dazu, dass der Umrichter eine Fehlerabschaltung (Enc5) auslöst. Der Umrichter kann erst nach Zurücksetzen der Fehlerabschaltung wieder freigegeben werden, wodurch der Encoder neu initialisiert und der Wert für die absoluten Umdrehungen korrigiert wird.

Wenn ein SSI-Encoder verwendet, jedoch nicht über den Umrichter mit Strom versorgt wird und der Encoder nach dem Umrichter eingeschaltet wird, ist es möglich, dass die erste erkannte Positionsänderung groß genug ist, um das oben beschriebene Problem zu verursachen. Dies kann vermieden werden, wenn die Encoderschnittstelle nach dem Einschalten des Encoders über Pr **3.47** initialisiert wird. Wenn die Encoderdaten ein Bit beinhalten, mit dem der Status der Versorgungsspannung angezeigt wird, sollte die Überwachung der Versorgungsspannung freigegeben werden (siehe Pr **3.40**). Dadurch wird sichergestellt, dass eine Fehlerabschaltung des Umrichters bestehen bleibt, bis der Encoder eingeschaltet ist, und dass beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung auch die Encoderschnittstelle neu initialisiert wird.

3.40	Fehlererkennungsebene Umrichter-Encoder															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 7								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo							0 1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Fehlerabschaltungen können mit Hilfe von Pr **3.40** folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden.

Bit	Funktion
0	Kabelbrucherkennung
1	Phasenfehlererkennung
2	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder

Encoder-Fehlerabschaltungen

In der nachfolgenden Tabelle sind mögliche Fehlerabschaltungen im Zusammenhang mit der Rückführung des Umrichter-Encoders aufgeführt, jeweils mit der Angabe, ob sie durch Pr **3.40** freigegeben bzw. deaktiviert werden können.

Encoder	Grund für den Fehler	Fehlerabschaltung des Umrichters
Alle	Kurzschluss in der Stromversorgung	Enc1
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+Hardware-Kabelbrucherkennung an den Eingängen A, B und Z(1) Software-Kabelbrucherkennung bei Sinussignalen	Enc2
Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+Phasenfehler(2) +Sinus-/Cosinus-Phasenfehler(3)	Enc3
SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI EnDat SSI	Kommunikationsfehler (Timeout)(5) Übertragungszeit bei der Kommunikation zu lang	Enc4
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Prüfsummen-/CRC-Fehler oder SSI bei Start der Positionsübertragung nicht bereit (d. h. Dateneingang nicht 1)	Enc5
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat SSI, SC.SSI	Vom Encoder wurde ein Fehler angezeigt. +Stromversorgungsfehler	Enc6
SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI, EnDat, SSI	Initialisierung ist aufgrund eines Kommunikationsfehlers fehlgeschlagen	Enc7
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Automatische Konfiguration wurde durch Ändern von Pr **3.41** angefordert, jedoch ist keine Initialisierung zur Durchführung einer automatischen Konfiguration erfolgt	Enc8
Alle	Auswahl eines Drehzahlistwerts von einem Optionssteckplatz, an dem kein Optionsmodul der Positionsrückführungskategorie angebracht ist	Enc9
Alle (nur Servomodus)	Falscher Encoderphasenausgleich(4)	Enc10
SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	Fehler der Analogpositionsausrichtung während der Encoderinitialisierung	Enc11
SC.Hiper	Der Encodertyp konnte während der automatischen Konfiguration nicht identifiziert werden.	Enc12

Encoder	Grund für den Fehler	Fehlerabschaltung des Umrichters
SC.EnDat, EnDat	Die Anzahl der Encoderumdrehungen, die während der automatischen Konfiguration aus dem Encoder gelesen wurde, ist keine Zweierpotenz.	Enc13
SC.EnDat, EnDat	Die Anzahl der Bits, mit denen die während der automatischen Konfiguration aus dem Encoder gelesene Encoderposition innerhalb einer Umdrehung definiert wird, ist zu groß.	Enc14
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Die während der automatischen Konfiguration aus den Encoderdaten gelesene oder berechnete Anzahl der Perioden pro Umdrehung ist entweder kleiner als 2 oder größer als 50.000.	Enc15
SC.EnDat, EnDat	Die Anzahl der Kommunikationsbits pro Periode ist höher als 255.	Enc 16
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Dies ist ein rotierender Encoder (Pr **3.39**=1 oder 2), und die Anzahl der aus diesem Encoder gelesenen Geberstriche pro Umdrehung ist keine Zweierpotenz.	Enc 17

+Diese Fehlerabschaltungen können durch Pr **3.40** freigegeben bzw. deaktiviert werden.

1. Wenn die Abschlüsse an Eingang A, B oder Z nicht freigegeben sind, funktioniert das Kabelbruchsystem nicht. (Beachten Sie, dass die Z-Eingangsabschlüsse standardmäßig deaktiviert sind, um die Kabelbrucherkennung an diesem Eingang zu deaktivieren.)
2. Bei einem Servo-Encoder wird durch einen Phasenfehler erkannt, dass die inkrementellen Impulse falsch gezählt wurden. Der Fehler wird erkannt, wenn die inkrementelle Position gegenüber der durch die UVW-Kommutierungssignale definierten Position um 10° verschoben wird. Die Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn der Fehler bei 10 aufeinander folgenden Abtastungen erkannt wird.
3. Phasenfehler bei SinCos-Encodern mit RS485 werden erkannt, indem der Encoder jede Sekunde über RS485 abgefragt wird, um die aus den Sinussignalen bestimmte inkrementelle Position mit der über RS485 erhaltenen inkrementellen Position zu vergleichen. Wenn der Fehler bei 10 aufeinander folgenden Abtastungen mehr als 10° beträgt, wird die Fehlerabschaltung ausgelöst.
4. Ein falscher Encoder-Phasentest wird erkannt, wenn der Motor die Hälfte der durch SPEED_FREQ_MAX definierten Drehzahl erreicht und der Phasenfehler so groß ist, dass der Motor unkontrollierbar beschleunigt wird. Dies kann durch Einstellen von Pr **3.08** auf einen Wert größer Null deaktiviert werden.
5. Diese Fehlerabschaltung kann auch verursacht werden, wenn bei der Übertragung von Daten zwischen dem Encoder und einem Optionsmodul, z. B. einem SM-Applications-Modul, ein Fehler auftritt, der nicht unter die Fehlerabschaltungen Enc5 und Enc6 fällt.

Kabelbrucherkennung

Die Erkennung eines Bruchs in den Verbindungen zwischen Umrichter und Positionsrückführungsmodul kann von Bedeutung sein. Bei den meisten Encodertypen wird diese Funktion entweder direkt oder indirekt bereitgestellt, wie nachfolgend aufgeführt.

Gerät	Erkennungsmethode	Fehlerabschaltung des Umrichters
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo	Ein Kabelbruch wird von Hardware-Detektoren an den Signalen A(F), B(D,R) und Z erkannt.	Enc2
SC, SC.Hiper, SC.EnData, SC.SSI	Die Differentialpegel des Sinus- und Cosinus-Signalverlaufs sind für den Umrichter verfügbar. Ein Kabelbruch wird vom Umrichter erkannt, wenn die Summe aus Sinus^2 und Cosinus^2 kleiner ist als der Wert, der von zwei gültigen Signalverläufen mit einer Spitze-Spitze-Differentialgröße von 0,25 V (1/4 des Nennpegels) erzeugt wird. Dadurch werden Kabelbrüche in der Sinus- und Cosinus-Verbindung erkannt.	Enc2
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Kabelbrüche in der RS485-Verbindung werden an einem CRC- oder Timeout-Fehler erkannt.	Enc4, Enc5
SSI	Eine Kabelbrucherkennung ist bei diesen Geräten schwierig. Wenn jedoch die Stromversorgungsüberwachung freigegeben ist, wird vom Umrichter am Beginn des Telegramms eine 1 gesucht sowie eine 0, um anzuzeigen, dass die Stromversorgung einwandfrei ist. Wenn der Betriebsstundenzähler angehalten oder die Datenleitung unterbrochen wird, kann der Dateneingang zum Umrichter in dem jeweiligen Zustand bleiben und eine Fehlerabschaltung verursachen.	Enc5, Enc6

Encoderinitialisierung

Der Encoder wird folgendermaßen initialisiert: beim Einschalten des Umrichters, bei Anforderung durch den Anwender über Pr **3.47** und beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltungen PS.24V, Enc1 bis Enc8 oder Enc11 bis Enc17. Die Initialisierung führt dazu, dass ein Encoder mit RS485 neu initialisiert und bei Auswahl der entsprechenden Funktion automatisch konfiguriert wird. Bei Encodern vom Typ Ab.Servo, Fd.Servo und Fr.Servo wird nach der Initialisierung mit Hilfe der UVW-Kommutierungssignale die Positionsrückführung für die ersten 120° (elektrisch) der Drehung ermittelt. Während der Initialisierung tritt bei einigen Encodern eine Verzögerung auf, um den Encoder nach dem Einschalten in die Bereitschaft zum Liefern von Positioninformationen zu versetzen. Die Verzögerung tritt während der Initialisierung auf, da diese beim Einschalten des Umrichters und nach dem Zurücksetzen von Fehlerabschaltungen im Zusammenhang mit der Stromversorgung des Encoders erfolgt. Nachfolgend werden die verschiedenen Fehlerabschaltungen beschrieben.

Encodertyp	Initialisierungsverzögerung
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo	Keine
SC.Hiper	150 ms
SC.EnDat, EnDat	1,0 s
Alle anderen Typen	1,2 s

Fehlerabschaltungen im Zusammenhang mit der Encoder-Stromversorgung

Die vom Umrichter gelieferte Stromversorgung für den Encoder kann vom Umrichter abgeschaltet werden, entweder weil die Encoder-Stromversorgung überlastet ist (Fehlerabschaltung Enc1) oder weil die interne 24 V-Versorgung innerhalb des Umrichters überlastet ist (Fehlerabschaltung PS.24V). Die interne 24 V-Versorgung liefert Strom für die Encoder-Stromversorgung, den 24 V-Anwenderausgang, den Digital-E/A, Optionsmodule usw. Um sicherzustellen, dass eine Enc1-Fehlerabschaltung nicht ausgelöst wird, wenn die interne 24 V-Versorgung überlastet ist und anschließend vom Umrichter abgeschaltet wird, wird die Enc1-Fehlerabschaltung mit einer Verzögerung von 40 ms erkannt. Andere Encoder-Fehlerabschaltungen, wie z. B. bei der Kabelbrucherkennung (Enc2), sind möglich, wenn die Stromversorgung des Encoders abgeschaltet wird. Daher kann eine Überlastung der internen 24 V-Versorgung oder der Encoder-Versorgung zu einer sofortigen Enc2-Fehlerabschaltung führen. Um sicherzustellen, dass der richtige Grund für die Fehlerabschaltung angegeben wird, wird mit den Fehlerabschaltungen PS.24V und Enc1 eine vorhandene Fehlerabschaltung Enc2 bis Enc8 oder Enc11 überschrieben. Dies bedeutet, dass sowohl die ursprüngliche Fehlerabschaltung (Enc2 bis Enc8 oder Enc11) als auch anschließend die neue Fehlerabschaltung (PS.24V oder Enc1) im Fehlerspeicher gespeichert werden.

3.41	Umrichter-Encoder: Automatische Konfiguration freigeben / SSI-Binärformat auswählen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat

Bei Verwendung eines Encoders vom Typ SC.Hiper, SC.EnDat oder EnDat wird der Encoder beim Einschalten abgefragt. Wenn Pr **3.41** auf 1 gesetzt ist und der Encodertyp auf der Grundlage der vom Encoder gelieferten Informationen erkannt wird, werden die Encoderumdrehungen bzw. das Verhältnis zwischen Linear-Encoder-Kommunikation und Sinussignalen (Pr **3.33**), die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung (Pr **3.34**) und die Encoder-Kommunikationsauflösung bzw. die Linear-Encoder-Kommunikationsbits (Pr **3.35**) vom Umrichter eingestellt. Bei Encodern vom Typ SC.Hiper oder SC.EnDat wird außerdem die Auswahl eines rotierenden Encoders (Pr **3.39**) konfiguriert. Wenn der Encoder nicht erkannt wurde, ein Kommunikationsfehler vorliegt oder die resultierenden Parameterwerte außerhalb des gültigen Bereichs liegen, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung (Enc7 oder Enc12 bis Enc17) ausgelöst, um den Anwender zum Eingeben der entsprechenden Informationen aufzufordern. Eine automatische Konfiguration des Umrichters ist mit jedem der nachfolgend aufgeführten Geräte möglich.

Rotierende EnDat-Encoder

Die Encoderumdrehungen, die Kommunikationsauflösung und die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung werden direkt mit Hilfe der aus dem Encoder gelesenen Daten konfiguriert.

Lineare EnDat-Encoder

Die Kommunikationsauflösung wird auf die Anzahl der Bits eingestellt, die für die gesamte Position innerhalb der Positionsdaten-Telegramme vom Encoder erforderlich ist. Das Verhältnis zwischen Linear-Encoder-Kommunikation und Sinussignalen wird anhand der Sinussignalperiode und der Länge der LS-Kommunikationsbits berechnet. Die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung werden vom Encoder nicht direkt angegeben, jedoch wird die Länge einer Sinussignalperiode in nm angegeben. Daher werden die Polteilung (Pr **5.36** oder **21.31**) und die Anzahl der Motorpole (Pr **5.11** oder **21.11**) verwendet, um mit dem zurzeit aktiven Motor (definiert durch Pr **11.45**) die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung zu berechnen.

ELPR = Polteilung x Anzahl der Motorpolpaare / Länge eines Sinussignals

Normalerweise wird die Anzahl der Motorpole auf 2 gesetzt, so dass Folgendes gilt:

ELPR = Polteilung / Länge eines Sinussignals

Beachten Sie jedoch, dass der Parameter für die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung nur dann aktualisiert wird, wenn eine automatische Konfiguration durchgeführt wird, d. h. wenn der Encoder initialisiert wird, und dass die Polteilung für den zurzeit aktiven Motor verwendet wird. Der Wert für Polteilung x Anzahl der Motorpolpaare wird vom Umrichter auf 655,35 mm begrenzt. Wenn für die Polteilung der Standardwert Null beibehalten wird, was ELPR = 0 ergeben würde, oder das Ergebnis der Berechnung über 50000 liegt, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung (EnC15) ausgelöst.

HIPERFACE-Encoder

Vom Umrichter können die folgenden Geräte erkannt werden: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36 und SKM36. Wenn der Encodertyp vom Umrichter nicht erkannt werden kann, wird eine Fehlerabschaltung (EnC12) ausgelöst.

SSI, SC.SSI

Für SSI-Encoder wird normalerweise das Gray-Code-Datenformat verwendet. Für einige Encoder wird jedoch das Binärformat verwendet, das ausgewählt werden kann, indem dieser Parameter auf 1 gesetzt wird.

3.42	**Umrichter-Encoderfilter**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 5 (0 bis 16 ms)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

0 = 0 ms, 1 = 1 ms, 2 = 2 ms, 3 = 4 ms, 4 = 8 ms, 5 = 16 ms

Ein Gleitfensterfilter kann auf die Rückführung angewendet werden, die aus dem Umrichter-Encoder ermittelt wurde. Dies ist besonders in Anwendungen nützlich, in denen die Rückführung verwendet wird, um einen Drehzahlistwert für den Drehzahlregler zu liefern, und in denen die Last eine hohe Trägheit beinhaltet, so dass die Verstärkungen des Drehzahlreglers sehr hoch sind. Unter diesen Bedingungen ist es ohne einen Filter auf der Rückführung möglich, dass die Drehzahlregelschleife ständig von einer Stromgrenze zur anderen springt und der Integralfaktor des Drehzahlreglers verriegelt wird.

Beachten Sie, dass bei Verwendung dieses Filters für den Fall, dass die Rückführung von einem direkt mit dem Umrichter verbundenen EnDat- oder SSI-Encoder geliefert wird, möglicherweise mindestens 6 Bits an Umdrehungsinformationen vom Encoder geliefert werden müssen. Dies stellt kein Problem dar, wenn die Position zunächst durch die bei der Initialisierung vom Encoder gelieferte absolute Position und anschließend durch akkumulierte Deltapositionen (Pr **3.39**=0) definiert wird. Wenn jedoch die absolute Position direkt aus dem Encoder (Pr **3.39** > 0) ermittelt wird, müssen vom Encoder mindestens 6 Bits an Umdrehungsinformationen geliefert werden. Wenn dieser Filter nicht verwendet wird (d. h. Pr **3.42**=0), sind keine Umdrehungsinformationen vom Encoder erforderlich.

3.43	**Maximaler Sollwert Umrichter-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 40.000 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							1.500 3.000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.44	**Sollwertskalierung Umrichter-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,000 bis 4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.45	**Sollwert Umrichter-Encoder**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1					1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±100,0 %								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

3.46	**Umrichter-Encoder: Sollwert Zielparameter**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **0.00** bis Pr **21.50**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Der Eingangswert vom Encoder des Grundgeräts kann als Sollwert zur Steuerung eines Umrichterparameters verwendet werden. Mit dem Sollwertparameter für den Umrichter-Encoder (Pr **3.45**) wird die Drehzahl des Encodereingangs als Prozentsatz des maximalen Sollwerts für den

Encoder des Grundgeräts angegeben, vorausgesetzt, die Anzahl der Encoder-Geberstriche pro Umdrehung (Pr **3.34**) wurde korrekt konfiguriert. Dieser Wert kann anschließend skaliert und an jeden nicht geschützten Umrichterparameter weitergeleitet werden.

3.47	**Positionsrückführung neu initialisieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

3.48	**Positionsrückführung initialisiert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Beim Einschalten ist Pr **3.48** zunächst gleich 0. Der Parameter wird jedoch auf 1 gesetzt, wenn der Encoder des Grundgeräts sowie alle an Module der Positionskategorie angeschlossenen Encoder initialisiert wurden. Der Umrichter kann erst dann freigegeben werden, wenn dieser Parameter gleich 1 ist.

Wenn eine Encoder-Fehlerabschaltung (Enc1 bis Enc17) erfolgt und eine Neuinitialisierung des Encoders erforderlich ist, wird dieser Parameter auf Null gesetzt, und der Umrichter kann nicht freigegeben werden. Wenn die Fehlerabschaltung zurückgesetzt wird, wird der Encoder initialisiert, und dieser Parameter wird automatisch auf 1 gesetzt.

3.49	**Elektronisches Motortypenschild auslesen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, können zusätzliche Informationen für das Motorparameterobjekt aus Pr **18.11** bis Pr **18.17** übertragen werden, wie nachfolgend aufgeführt.

Anwenderparameter	**Objektbezogener Motorparameter**
Pr **18.11**	Versionsnummer des Motorparameterobjekts
Pr **18.12**	Motortyp (MSW)
Pr **18.13**	Motortyp (LSW)
Pr **18.14**	Motorhersteller
Pr **18.15**	Motorseriennummer (MSW)
Pr **18.16**	Motorseriennummer
Pr **18.17**	Motorseriennummer (LSW)

3.50	**Sperre Positionsrückführung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Wenn Pr **3.50** auf 1 gesetzt wird, werden Pr **3.28**, Pr **3.29** und Pr **3.30** nicht aktualisiert. Wenn dieser Parameter auf Null gesetzt ist, werden diese Parameter normal aktualisiert.

Kommunikation mit HIPERFACE- und EnDat-Encodern

Es ist möglich, den Kommunikationskanal zwischen dem Umrichter und einem HIPERFACE- oder EnDat-Encoder zu verwenden. Dadurch wird ein Zugriff auf die Encoderfunktionen ermöglicht, einschließlich Lesen der Encoderposition sowie Lesen und Beschreiben des Encoderspeichers. Das System kann zur Kommunikation mit Encodern vom Typ SC.Hiper und SC.EnDat verwendet werden, vorausgesetzt, das Positionprüfsystem wurde deaktiviert, indem Pr **90.21** auf 1 gesetzt wurde.

Um ein Telegramm an den Encoder zu senden, muss das erforderliche Telegramm in das Senderegister geschrieben werden (Pr **90.22**). Um die Anwort des Encoders zu lesen, werden die Daten aus dem Empfangsregister gelesen (Pr **90.23**).

Die Bits 13 bis 15 der Register werden verwendet, um Folgendes anzuzeigen:

Register	Bit	Funktion
Senden	15	Muss gesetzt sein, damit das LS-Byte vom Umrichter in den Kommunikationspuffer übertragen wird.
Senden	14	Das LS-Byte ist das letzte Byte des Telegramms. Dieses Byte sollte im Kommunikationspuffer abgelegt und an den Encoder übertragen werden.
Senden	13	Das LS-Byte ist das erste Byte des Telegramms. (In diesem Fall wird der Pufferzeiger an den Anfang des Puffers zurückgesetzt.)
Empfang	15	Mit diesem Bit wird angezeigt, dass Daten der letzten Übertragung aus dem Empfangspuffer gelesen werden können.
Empfang	14	Das LS-Byte ist das letzte Byte des empfangenen Telegramms.
Empfang	13	Der Empfangspuffer enthält keine Daten. Das LS-Byte enthält den Status des Kommunikationssystems. Wenn in dem empfangenen Telegramm ein Fehler vorlag, wird dieses Bit immer gesetzt. Eines der Statusfehlerbits wird gesetzt, bis die Kommunikation von diesem System oder vom Umrichter wieder verwendet wird.

Daten sollten in das Senderegister (Pr **90.22**) geschrieben werden, wenn das Register vom Umrichter auf Null zurückgesetzt wurde. Die Daten werden in den Kommunikationspuffer übertragen, und das Senderegister wird zurückgesetzt.

Aus dem Empfangsregister (Pr **90.23**) können jederzeit Daten gelesen werden. Wenn Empfangsdaten im Puffer vorhanden sind, wird Bit 15 gesetzt. Sobald die Daten gelesen wurden, sollte das Register zurückgesetzt werden. Anschließend werden weiter Daten vom Umrichter übertragen.

Der tatsächliche Encoderkommunikationspuffer ist 16 Bytes lang, und alle Telegramme, die diese Länge überschreiten (einschließlich der zusätzlichen Prüfsumme für HIPERFACE), verursachen einen Fehler. Die Status-Flags sind folgendermaßen definiert:

Bit	Bedeutung
0	Die Anzahl der im Sendepuffer abgelegten Bytes stimmt nicht mit der erwarteten Telegrammlänge überein. (nur Hiperface)
1	Die Anzahl der im Sendepuffer abgelegten Bytes, die erwartete Länge des gesendeten Telegramms zur Datenspeicherung oder die erwartete Länge eines Telegramms zum Datenlesen hat die Länge des Puffers überschritten. (nur Hiperface)
2	Der Befehlscode wird nicht unterstützt.
3	Vom Encoder wurde ein Fehler signalisiert.
4	Im empfangenen Telegramm lag ein Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler vor.
5	Ein Timeout ist aufgetreten.

SC.Hiper-Encoder

Das HIPERFACE-Kommunikationsprotokoll von Stegmann ist ein asynchrones, Byte-basiertes System. Bis zu 15 Datenbytes können in den Puffer geschrieben werden. Das erste Byte sollte die Encoderadresse enthalten. Die Prüfsumme wird vom Umrichter berechnet und am Ende des Telegramms hinzugefügt, bevor das Telegramm an den Encoder gesendet wird. Die Prüfsumme des empfangenen Telegramms wird vom Umrichter überprüft. Wenn der Empfang erfolgreich war, kann das empfangene Telegramm über das Empfangsregister (Pr **90.23**) gelesen werden, einschließlich der vom Encoder gesendeten Adresse und Prüfsumme. Beachten Sie, dass der Encoder für 9600 Baud, 1 Startbit, 1 Stoppbit und gerade Parität konfiguriert werden muss (Standardkonfiguration), damit die Kommunikation zwischen Encoder und Umrichter funktioniert. Außerdem sollten die Datenblock-Sicherheitscodes im Encoder nicht freigegeben werden, wenn das Typenschildsystem des Umrichter-Encoders korrekt funktionieren soll.

Die folgenden Befehle werden unterstützt:

Code	Befehl
0x42	Position lesen
0x43	Position einstellen
0x44	Analogen Wert lesen
0x46	Zählerwert lesen
0x47	Zähler um 1 erhöhen
0x49	Zähler zurücksetzen
0x4a	Daten lesen (maximal 10 Bytes)
0x4b	Daten speichern (maximal 9 Bytes)
0x4c	Datenfeldstatus
0x4d	Datenfeld erstellen
0x4e	Verfügbarer Speicherplatz
0x50	Encoderstatus lesen
0x52	Typ lesen
0x53	Encoder-Reset durchführen

Beispiel einer HIPERFACE-Übertragung: Position lesen

Deaktivieren Sie die Encoder-Positionsprüfung, indem Sie Pr **90.21** auf 1 setzen. Dieser Parameter sollte am Ende der Übertragung auf 0 zurückgesetzt werden, wenn eine Encoder-Positionsprüfung erforderlich ist.

Übertragen Sie das Telegramm „Position lesen“ in den Encoder-Kommunikationspuffer, indem Sie die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführte Sequenz von Wörtern in Pr **90.22** schreiben. Vor dem Schreiben jedes Worts sollte überprüft werden, dass der Parameter gleich Null ist (d. h., dass alle vorherigen Daten vom Umrichter übernommen wurden).

	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Daten	
0xa0ff	1	0	1	0xff	Telegramm senden, so dass Adresse = 0xff
0xc042	1	1	0	0x42	Positionsbefehl lesen

Sobald Bit 14 des zweiten Worts auf 1 gesetzt wurde, wird vom Umrichter die Prüfsumme addiert und dieses Telegramm an den Encoder übertragen. Wenn die Antwort des Encoders vom Umrichter empfangen wurde, wird das erste Byte des Telegramms in dem Byte mit der niedrigsten Wertigkeit von Pr **90.23** platziert, und Bit 15 wird auf 1 gesetzt. Diese Daten sollten gelesen und der Parameter zurückgesetzt werden, so dass vom Umrichter das nächste Byte in diesem Parameter platziert wird. In der nachfolgenden Tabelle ist die Datensequenz aufgeführt, die bei einem Encoder mit der Adresse 0x40 und der Position 0x03, 0x59, 0x63, 0x97 in Pr **90.23** angezeigt werden sollte.

	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Daten	
0x8040	1	0	0	0x40	Encoderadresse
0x8042	1	0	0	0x42	Positionsbefehl lesen
0x8003	1	0	0	0x03	Positionsbyte 0 (MS-Byte)
0x8059	1	0	0	0x59	Positionsbyte 1
0x8063	1	0	0	0x63	Positionsbyte 2
0x8097	1	0	0	0x97	Positionsbyte 3 (LS-Byte)
0xc0ac	1	1	0	0xac	Prüfsumme

Beispiel einer HIPERFACE-Übertragung: Datenfeld löschen

Übertragen Sie das Telegramm „Datenfeld löschen“ in den Encoder-Kommunikationspuffer, indem Sie die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführte Sequenz von Wörtern in Pr **90.22** schreiben. Vor dem Schreiben jedes Worts sollte überprüft werden, dass der Parameter gleich Null ist (d. h., dass alle vorherigen Daten vom Umrichter übernommen wurden).

	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Daten	
0xa0ff	1	0	1	0xff	Telegramm senden, so dass Adresse = 0xff
0x804d	1	0	0	0x4d	Datenfeldbefehl erstellen
0x8002	1	0	0	0x02	Datenfeld 2
0x8065	1	0	0	0x65	Status von Daten in Datenfeld 2, wenn Bit 7 auf Null gesetzt ist
0x8055	1	1	0	0x55	Code für Datenfeld bei Standardwert 0x55

Die Antwort des Encoders ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Daten	
0x8040	1	0	0	0x40	Encoderadresse
0x8042	1	0	0	0x4d	Datenfeldbefehl erstellen
0x8003	1	0	0	0x02	Datenfeld 2
0x8059	1	0	0	0x65	Status des Datenfelds vor dem Löschen
0x8063	1	1	0	0x78	Prüfsumme

SC.EnDat

Das EnDat-Protokoll von Heidenhain ist ein synchrones Protokoll mit dem folgenden Befehlstelegrammformat (Umrichter an Encoder).

Befehl	1. Byte
Adresse	
Daten (LSB)	
Daten (MSB)	4. Byte

Die folgenden Befehle werden unterstützt:

Code	Befehl	Adresse	Daten
0x00	Position vom Encoder senden	Irrelevant	Irrelevant
0x01	Auswahl des Speicherbereichs	MRS-Code	Irrelevant
0x03	Parameter im Encoder empfangen	Adresse	Daten
0x04	Parameter vom Encoder senden	Adresse	Irrelevant
0x05	Reset im Encoder empfangen	Irrelevant	Irrelevant

Das folgende Beispiel zeigt eine Antwort bei Verwendung des Befehls „Position vom Encoder senden“ (Encoder an Umrichter).

LS-Byte	1. Byte	Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 5 bis 0 = 0 Bit 6 = Alarmbit Bit 7 = Bit 0 der Position
		Bits 7 bis 0 = Bits 8 bis 1 der Position
		Bits 3 bis 0 = Bits 12 bis 9 der Position Bits 7 bis 4 = Bits 3 bis 0 der Umdrehungen
MS-Byte	8. Byte	Bits 7 bis 0 = Bits 11 bis 4 der Umdrehungen

Das oben dargestellte Beispiel gilt für einen Encoder mit 12 Bits zur Darstellung der Umdrehungen und 13 Bits zur Darstellung der Position innerhalb einer Umdrehung. Für den Positionsbefehl muss nur ein Byte an den Encoder gesendet werden. Die Bits 14 und 13 können gegebenenfalls im Empfangsregister beide gesetzt werden, um anzuzeigen, dass dies das erste und letzte Byte des Telegramms ist.

Wenn ein anderer Befehl verwendet wird, sieht die Antwort folgendermaßen aus (Encoder an Umrichter):

Adresse	1. Byte
Daten (LSB)	
Daten (MSB)	3. Byte

Beispiel einer EnDat-Übertragung: Position lesen

Deaktivieren Sie die Encoder-Positionsprüfung, indem Sie Pr **90.21** auf 1 setzen. Dieser Parameter sollte am Ende der Übertragung auf 0 zurückgesetzt werden, wenn eine Encoder-Positionsprüfung erforderlich ist.

Übertragen Sie das Telegramm „Position lesen“ in den Encoder-Kommunikationspuffer, indem Sie die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführte Sequenz von Wörtern in Pr **90.22** schreiben. Vor dem Schreiben jedes Worts sollte überprüft werden, dass der Parameter gleich Null ist (d. h., dass alle vorherigen Daten vom Umrichter übernommen wurden).

	Bit 15	**Bit 14**	**Bit 13**	**Daten**	
0xa000	1	0	1	0x00	Positionsbefehl lesen
0xc000	1	1	0	0x00	Adresse

Das zweite Wort enthält die Adresse, die nicht für den Befehl erforderlich ist, jedoch an den Umrichter weitergeleitet wurde, so dass ein Wort, bei dem Bit 14 auf 1 gesetzt ist, vom Umrichter empfangen wird, um die Datenübertragung an den Encoder auszulösen. Wenn die Antwort des Encoders vom Umrichter empfangen wurde, wird das erste Byte des Telegramms in dem Byte mit der niedrigsten Wertigkeit von Pr **90.23** platziert, und Bit 15 wird auf 1 gesetzt. Diese Daten sollten gelesen und der Parameter zurückgesetzt werden, so dass vom Umrichter das nächste Byte in diesem Parameter platziert wird. In der nachfolgenden Tabelle ist die Datensequenz aufgeführt, die bei einem Encoder mit 12 Umdrehungsbits und 13 Positionsbits in Pr **90.23** angezeigt werden könnte.

	Bit 15	**Bit 14**	**Bit 13**	**Daten**	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	Bit 7 = Bit 0 der Position, Bit 6 = Alarmbit
0x809f	1	0	0	0x9f	Bits 8 bis 1 der Position
0x804e	1	0	0	0x4e	Bits 3 bis 0 der Umdrehungen und Bits 12 bis 9 der Position
0xc074	1	1	0	0x74	Bits 11 bis 4 der Umdrehungen

Umdrehungen = 0111 0100 0100 = 0x744

Position = 1 1101 0011 1110 = 0x1d3e

Alarmbit = 0

Beispiel einer EnDat-Übertragung: Parameter vom Encoder senden

In Pr **90.22**

	Bit 15	**Bit 14**	**Bit 13**	**Daten**	
0xa003	1	0	1	0x03	Parameterbefehl vom Encoder senden
0x8000	1	0	0	0x00	Adresse Null
0x8000	1	0	0	0x00	Daten (nicht erforderlich)
0xc000	1	1	0	0x00	Daten (nicht erforderlich)

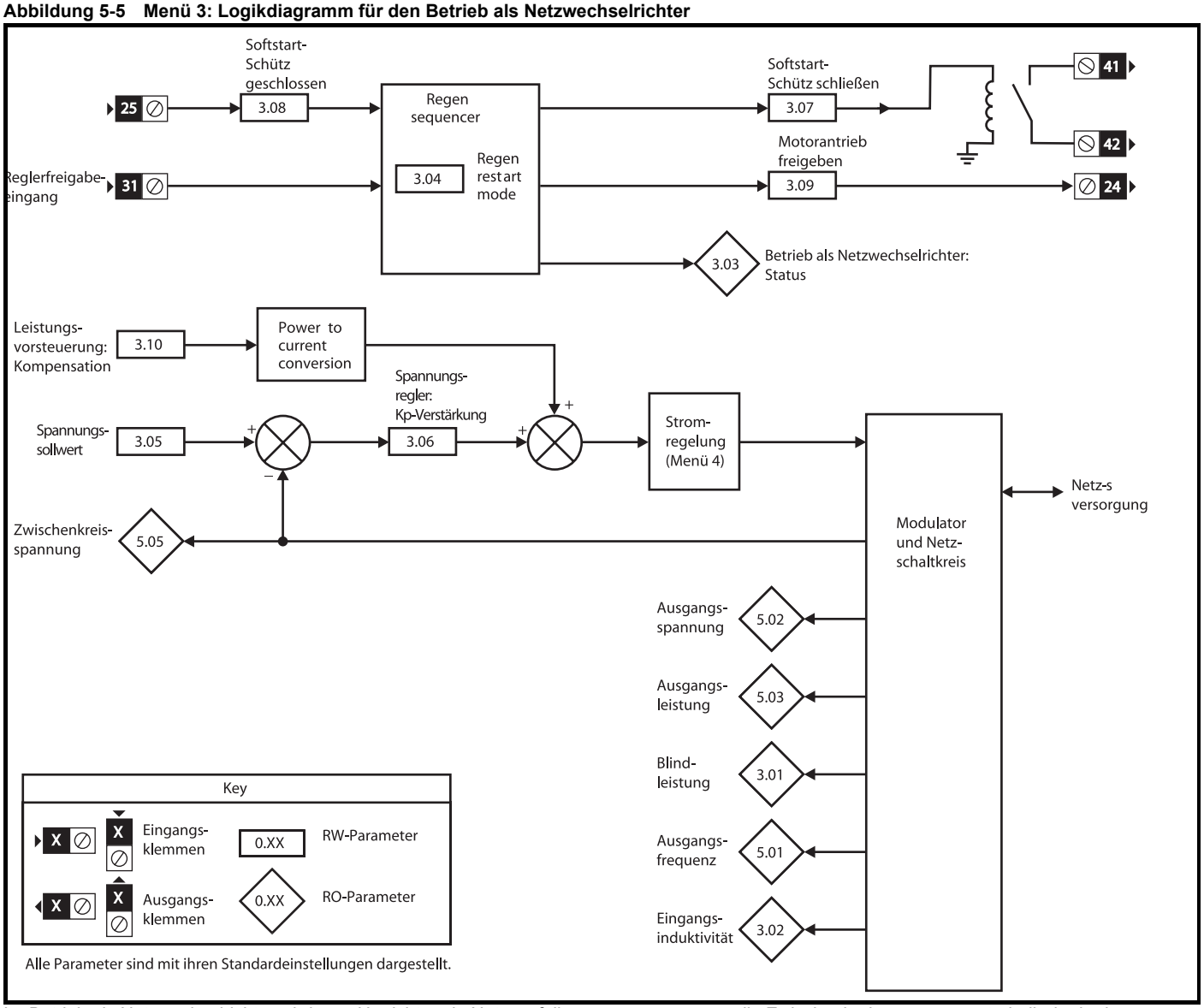
Aus Pr **90.23 gelesene Daten**

	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Daten	
0x8000	1	0	0	0x00	Adresse
0x8012	1	0	0	0x12	Daten
0x8034	1	1	0	0x34	Daten

Die Daten für den Parameter bei der Adresse Null lauten 0x1234.

Parameterbeschreibungen: Betrieb als Netzwechselrichter

Abbildung 5-5 Menü 3: Logikdiagramm für den Betrieb als Netzwechselrichter



Im Betrieb als Netzwechselrichter wird vom Umrichter ein Netzausfall angenommen, wenn die Zwischenkreisspannung unterhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Pegel liegt. Dann kann der Eingang nicht geschlossen werden, und es wird kein Synchronisationsversuch durchgeführt. Wenn die Einheit synchronisiert wird und die Zwischenkreisspannung unter diesen Pegel sinkt, wird die Einheit deaktiviert und der Eingangsschütz geöffnet. Vom Netzwechselrichter wird auch die Spannung an den Netzanschlussklemmen auf Netzausfall überwacht. Wenn diese Spannung unter die in der Tabelle angegebenen Pegel sinkt, wird die Einheit deaktiviert und der Eingangsschütz geöffnet.

Nennspannung	Netzausfallerkennungspegel DC-Spannung	Netzausfallerkennungspegel AC-Spannung
200 V	205 V DC	75 V AC
400 V	410 V DC	150 V AC
575 V	540 V DC	225 V AC
690 V	540 V DC	225 V AC

3.01	Blindleistung															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							±POWER_MAX kVAR-Werte								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Leistung (Pr **5.03**) und die Blindleistung (dieser Parameter) sind die Leistung bzw. die VAR-Werte, die vom Netz zum Umrichter fließen. Wenn dieser Parameter positiv ist, enthält der vom Netz zum Umrichter fließende Phasenstrom daher eine Komponente, durch die die entsprechende Phasenspannung verzögert wird. Wenn dieser Parameter negativ ist, enthält der Phasenstrom eine Komponente, die die entsprechende Phasenspannung an den Anschlussklemmen des Umrichters leitet.

3.02	Eingangsinduktivität															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							0,000 bis 500,000 mH								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Beim Einschalten hat dieser Parameter den Wert Null. Bei jeder Freigabe des Netzwechselrichters wird die Netzinduktivität gemessen und durch diesen Parameter angezeigt. Obwohl der angegebene Wert nur ein ungefährer Wert ist, wird durch ihn angezeigt, ob die Eingangsinduktivität für die Größe des sinusförmigen Gleichrichters korrekt ist. Durch die Kapazität des sinusförmigen Filters wird die Auswirkung der Netzinduktivität überdeckt. Daher ist der gemessene Wert normalerweise der Wert für die Kommutierungsdrossel am Netzwechselrichtereingang.

3.03	Status „Betrieb als Netzwechselrichter“															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 15								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Wenn eine L.Sync-Fehlerabschaltung auftritt, wird der Grund durch Pr **3.03** angezeigt. Beim Einschalten und bei einem Reset wird dieser Parameter auf Null gesetzt. Wenn eine L.Sync-Fehlerabschaltung aufgetreten ist, werden durch diesen Parameter der Zeitpunkt der Fehlerabschaltung und der Grund für die letzte L.Sync-Fehlerabschaltung angezeigt, wie durch die Bits in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Der Grund für die Fehlerabschaltung liegt entweder darin, dass die Netzfrequenz außerhalb des gültigen Bereichs liegt oder dass die PLL (Phase Lock Loop, Phasenregelschleife) innerhalb des Umrichters nicht mit den Netzsignalverläufen synchronisiert werden kann.

Bit	Status
0	Fehlerabschaltung während der Synchronisation
1	Fehlerabschaltung bei freigegebenem Umrichter
2	Grund für die Fehlerabschaltung: Netzfrequenz < 30,0 Hz
3	Grund für die Fehlerabschaltung: Netzfrequenz > 100,0 Hz
4	Grund für die Fehlerabschaltung: PLL konnte nicht synchronisiert werden

3.04	Neustartmodus im Betrieb als Netzwechselrichter															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1							1	1	1	1	
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 2								
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit Pr **3.04** wird definiert, welche Aktionen nach der Freigabe und bei einem Synchronisationsfehler durchgeführt werden.

0, rESYnC: Ständiger Versuch der Neusynchronisation

1, del.triP: Verzögerte Fehlerabschaltung

Versuch einer Synchronisation für 30 s. Wenn der Versuch nach dieser Zeit erfolglos ist, wird eine Fehlerabschaltung (LI.SYnC) ausgelöst. Nach einem Fehler während des Betriebs wird 30 s lang versucht, eine Neusynchronisation durchzuführen, bevor eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.

2, triP: Sofortige Fehlerabschaltung

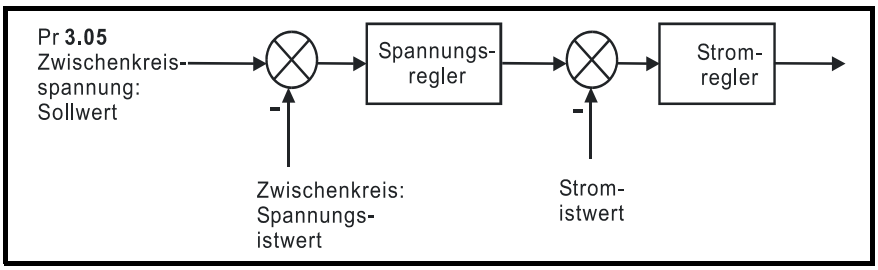
Versuch einer Synchronisation für 30 s. Wenn der Versuch nach dieser Zeit erfolglos ist, wird eine Fehlerabschaltung (LI.SYnC) ausgelöst. Nach einem Fehler während des Betriebs wird sofort eine Fehlerabschaltung ausgelöst.

3.05	**Spannungssollwert**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter								0 V bis DC_VOLTAGE_SET_MAX							
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter								Umrichter mit 200 V Nennspannung: 350 Umrichter mit 400 V Nennspannung: 700 Umrichter mit 575 V Nennspannung: 835 Umrichter mit 690 V Nennspannung: 1005							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit dem sinusförmigen Gleichrichter wird versucht, die Zwischenkreisspannung auf dem durch diesen Parameter angegebenen Pegel zu halten. Die Zwischenkreisspannung muss stets höher sein als der Spitzenwert der Netzspannung zwischen Leitern, wenn der Netzwechselrichter richtig betrieben werden soll. Bei den meisten Netzen können die Standardwerte verwendet werden, mit denen ein ausreichender oberer Regelungsspielraum erzielt wird. Bei Netzen mit höherer Spannung muss der Sollwert erhöht werden.

3.06	**Kp-Verstärkung Spannungsregler**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis 65.535							
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter								4.000							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Umrichter als Netzwechselrichter betrieben wird, wird ein Regler für die Zwischenkreisspannung mit inneren Stromreglern verwendet, wie nachfolgend dargestellt.



Durch die Verstärkungen der Spannungs- und Stromregler wird die Stabilität der Elektronik des Netzwechselrichters beeinflusst, und fehlerhafte Verstärkungseinstellungen können zu Fehlerabschaltungen wegen Überspannung oder Überstrom führen. In vielen Anwendungen sind die für die Stromregler angegebenen Standardverstärkungen (Pr **4.13** und Pr **4.14**) angemessen. Der Anwender muss diese jedoch möglicherweise ändern, wenn die Induktivität oder der Widerstand des Netzes sowie der Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters erheblich von den erwarteten Werten abweichen.

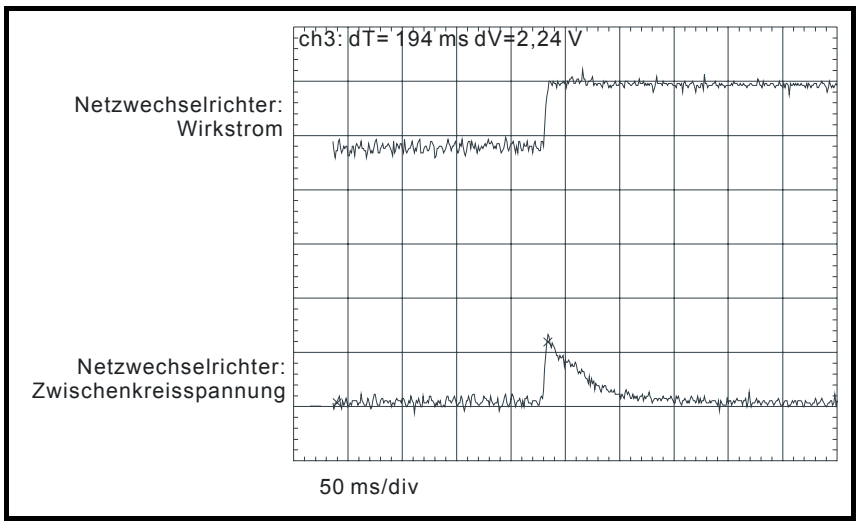
Einstellen der Stromreglerverstärkungen

Der kritischste Parameter für die Stabilität ist die P-Verstärkung des Stromreglers (Pr **4.13**). Der dafür erforderliche Wert hängt von der Eingangsinduktivität des Netzwechselrichters ab. Wenn die Induktivität des Netzes ein bedeutender Teil der empfohlenen Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters ist (d. h. 60/IDR mH pro Phase, wobei IDR für den Nennstrom des Umrichters steht), muss möglicherweise die P-Verstärkung erhöht werden. Bei kleinen Umrichtern kann die Netzinduktivität wahrscheinlich im Vergleich zu dem Wert der Kommutierungsdrossel des Netzwechselrichters vernachlässigt werden, während sie jedoch bei größeren Umrichtern wahrscheinlich von Bedeutung ist. Die P-Verstärkung sollte gemäß der Beschreibung für Pr **4.13** (Closed Loop-Modi) unter Verwendung der Gesamtinduktivität pro Phase eingestellt werden. Die I-Verstärkung des Stromreglers ist weniger kritisch, und in den meisten Fällen ist der Standardwert angemessen. Wenn es jedoch notwendig ist, diesen Parameter zu korrigieren, sollte er gemäß der Beschreibung für Pr **4.14** (Closed Loop-Modi) unter Verwendung des Netzwiderstands für eine Phase konfiguriert werden.

Einstellen der Spannungsreglerverstärkung

Auch bei korrekt eingestellten Verstärkungen ändert sich die Zwischenkreisspannung kurzzeitig, wenn sich die Last bei einem an den Netzwechselrichter angeschlossenen Umrichter ändert. Diese Änderung kann durch die Verwendung eines Analogeingangs für die Leistungsvorsteuerungskompensation erheblich verringert werden (siehe Pr **3.10**). Die folgende Beschreibung bezieht sich auf ein System ohne Kompensation der Leistungsvorsteuerung.

Wenn der Stromfluss aus dem Netz erhöht wird, (d. h., es wird mehr Strom aus dem Netz entnommen oder weniger Strom in das Netz zurückgespeist), sinkt die Zwischenkreisspannung. Der Mindestpegel ist jedoch auf einen Wert unmittelbar unterhalb des gleichgerichteten Spitzenwerts des Netzes beschränkt, vorausgesetzt, der maximale Nennwert der Einheit wird nicht überschritten. Wenn der Stromfluss aus dem Netz verringert wird (d. h., es wird weniger Strom aus dem Netz entnommen oder mehr Strom in das Netz zurückgespeist), steigt die Zwischenkreisspannung an. Während eines schnellen Spannungsstoßes steigt die Zwischenkreisspannung an und sinkt anschließend wieder, wie nachfolgend dargestellt.



Das gezeigte Beispiel bezieht sich auf eine sehr schnelle Laständerung, bei der der Drehmomentsollwert des Motorumrichters sofort geändert wurde. Der Spannungsstoß wird durch die P-Verstärkung des Spannungsreglers definiert, da der Integralfaktor zu langsam ist, um Wirkung zu zeigen. (In Anwendungen, bei denen der Motorumrichter mit Drehzahlregelung betrieben wird, ist für den Drehzahlregler möglicherweise nur eine begrenzte Änderungsrate des Drehmomentsollwerts erforderlich, so dass die Stoßspannung niedriger sein kann als in der nachfolgenden Beschreibung angegeben.) Wenn die Sollwertspannung (Pr **3.05**) und der Spannungsanstieg zusammen den Pegel für eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung überschreiten, wird eine Fehlerabschaltung des Netzwechselrichters ausgelöst.

Wenn ein 400 V-Motor oberhalb der Nenndrehzahl von einem Umrichter im Vektormodus betrieben wird, gespeist vom Netzwechselrichter, der denselben Nennwert besitzt und eine DC-Spannung von 700 V liefert, und eine sofortige Drehmomentänderung erforderlich ist (d. h. -100 % bis +100 %), liegt der Spitzenwert des Spannungsstoßes (ΔV) bei ungefähr 80 V, sofern die Stromregler korrekt konfiguriert sind und vom Spannungsregler die Standardverstärkung verwendet wird. (Ein Betrieb mit maximaler Spannung am Motor, d. h. oberhalb der Nenndrehzahl, ergibt den größten Stromstoß und somit den höchsten Wert für ΔV.)

Bei anderen Werten für die Laständerung, die Umrichternennspannung, die Motorspannung oder den Sollwert für die Zwischenkreisspannung wird ΔV folgendermaßen berechnet:

$$\Delta V = 80\ V \times K_L \times K_{RAT} \times K_{MV} \times K_{SP}$$

Dabei gilt:

K_L = Laständerung / 200 %

K_{RAT} = Umrichternennspannung / 400

K_{MV} = Motorspannung / 400

K_{SP} = 700 / Sollwert für die Zwischenkreisspannung

In einigen Anwendungen, vor allem solchen mit einem hohen Sollwert für die Zwischenkreisspannung und einer niedrigen Taktfrequenz, ist es möglicherweise notwendig, die Änderungsrate des Stromflusses zu begrenzen, um Fehlerabschaltungen wegen Überspannung zu verhindern. Ein Filter erster Ordnung für den Drehmomentsollwert des Motorumrichters (d. h. unter Verwendung von Pr **4.12**) ist die wirksamste Methode, die Spannung weiter zu verringern. (Eine feste Grenze für die Änderungsrate der Drehmoment-Anforderung ist weniger wirksam.) In der folgenden Tabelle werden ungefähre Werte für die Verringerung von ΔV für verschiedene Zeitkonstanten angegeben. (Wie bereits erwähnt, bezieht sich der angegebene Wert für ΔV auf eine sofortige Drehmomentänderung, die den ungünstigsten Fall darstellt. In Anwendungen, bei denen ein Drehzahlregler im Motorumrichter verwendet wird, umfasst der Spannungsstoß bereits einen eigenen Filter.)

Zeitkonstante	Änderung von ΔV
20 ms	x 0,75
40 ms	x 0,5

Der erzeugte Spannungsstoß ist ungefähr proportional zur Spannungsreglerverstärkung. Die standardmäßige Spannungsreglerverstärkung ist auf einen Wert eingestellt, der für die meisten Anwendungen geeignet ist. Die Verstärkung muss möglicherweise erhöht werden, wenn die Zwischenkreiskapazität im Vergleich zu zwei miteinander verbundenen Umrichtern mit ähnlichen Nennwerten hoch ist. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Verstärkung nicht zu hoch ist, da dies zu einer übermäßigen Welligkeit in der Zwischenkreisspannung führen kann.

3.07	**Softstart-Schütz schließen**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Wenn der Netzwechselrichter durch den Softstart-Widerstand eingeschaltet wurde und die Zwischenkreisspannung stabilisiert wurde, wird dieses Bit von 0 in 1 geändert. Wenn der Betrieb als Netzwechselrichter ausgewählt wurde, wird dieses Bit standardmäßig zum Relais an den Anschlussklemmen 41 (T41) und 42 (T42) weitergeleitet. Dieser oder ein alternativer Ausgang sollte zur Steuerung des Softstart-Schützes verwendet werden.

3.08	**Softstart-Schütz geschlossen**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Wenn der Betrieb als Netzwechselrichter ausgewählt wurde, ist Pr **3.08** standardmäßig das Ziel für den Digitaleingang an Anschlussklemme 25 (T25). Dieser oder ein alternativer Eingang sollte an einen zwangsgeführten Kontakt am Softstart-Schütz angeschlossen werden, so dass er dem Status des Schützes folgt. Vom Netzwechselrichter wird nur ein Versuch zur Synchronisation mit dem Netz durchgeführt, wenn dieser Parameter gleich 1 ist. Dieser Parameter wird auch zur Überwachung des Schützes verwendet, wenn der Netzwechselrichter in Betrieb ist. Wenn dieser Parameter zu irgendeinem Zeitpunkt den Wert Null besitzt, wird der Netzwechselrichter sofort deaktiviert.

3.09	**Motorumrichter freigeben**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Wenn die Einheit freigegeben und erfolgreich synchronisiert wurde, wird dieses Bit aktiv. Wenn vom Netzwechselrichter Versuche zur Neusynchronisation oder Fehlerabschaltungen durchgeführt werden, wird dieses Bit inaktiv. Wenn der Betrieb als Netzwechselrichter ausgewählt wurde, wird dieses Bit standardmäßig zum Digitalausgang an Anschlussklemme 24 (T24) weitergeleitet. Dieser oder ein alternativer Ausgang sollte zum Freigeben der Motorumrichter verwendet werden, die an den Zwischenkreis des Netzwechselrichters angeschlossen sind.

3.10	**Leistungsvorsteuerungskompensation**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	2			1				1		
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							±100 %								
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter							0,00								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Durch die Leistungsvorsteuerungskompensation kann die Zwischenkreis-Stoßspannung verringert werden, die im Falle eines schnellen Laststoßes an Umrichtern erzeugt wird, die an den Netzwechselrichter angeschlossen sind. Eine 100 %ige Leistungsvorsteuerung entspricht einem Wirkstrom des Werts Umrichternennstrom / 0,45 (d. h. Pegel für Überstrom-Fehlerabschaltung) und einer Spitzenphasenspannung an den AC-Anschlussklemmen, die dem Wert DC_VOLTAGE_MAX / 2 entspricht. Diese Skalierung entspricht dem Leistungsausgang von Pr **5.03**, wenn der Hochgeschwindigkeits-Ausgangsmodus verwendet wird (siehe Abschnitt 5.8 *Menü 7: Analog-E/A*). Daher können ein Analogausgang des Umrichters zur Lastversorgung und Analogeingang 2 oder 3 des Umrichters, der als Versorgungsnetzwechselrichter dient, miteinander verbunden werden, so dass sich eine Leistungsvorsteuerungskompensation ohne weitere Skalierung ergibt, wenn die zwei Umrichter denselben Nennwert besitzen. Wenn die Nennwerte unterschiedlich sind, muss die Skalierung des Analogeingangs verwendet werden, um die korrekten Leistungsvorsteuerungswerte zu erhalten. Die Skalierung wird folgendermaßen angegeben:

Umrichternennstrom des Lastumrichters / Umrichternennstrom des Netzwechselrichters

5.5 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung

Die Skalierung des Stromistwerts basiert auf den Nenndaten des Umrichters, wie nachfolgend aufgeführt:

Ebene	x Umrichternennstrom
Überstrom-Fehlerabschaltung	1/0,45 = 2,22
Maximaler Open Loop-Grenzwert	1,75
Maximaler Standardbetriebsstrom im Closed Loop- oder Servomodus und als Netzwechselrichter	1,75
Maximaler Standardbetriebsstrom im Open Loop-Modus	1,5
Umrichternennstrom	1,0
Maximaler Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast	≤1,36*
Maximaler Motornennstrom	≤1,36*

Der Umrichternennstrom entspricht dem Wert 1 pro Stromeinheit und bezieht sich auf die Skalierung für den Stromistwert des Umrichters. Bei den meisten Umrichtergrößen entspricht der Umrichternennstrom dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty), der durch Pr **11.32 definiert wird.** Dies ist der maximale Wert des Motornennstroms (definiert durch Pr **05.07** oder **21.07**), der zum Betrieb mit der Motorschutzcharakteristik mit Zwangsbelüftung eingestellt werden kann (Pr**4.25** = 0. Weitere Informationen finden Sie unter Pr **04.16**.) Wenn der Umrichternennstrom mit dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) identisch ist, wird vom Umrichter der Wert 1,75 x maximaler Nennstrom bei hoher Überlast für den maximalen Open Loop-Grenzwert und den maximalen Standardbetriebsstrom für Closed Loop-Modi verwendet. Dies ist die Grenze, bis zu der der Strom vom Umrichter normal geregelt werden kann. Der darüber liegende Strombereich ist für ein Überschwingen des Stromreglers sowie für zusätzliche Stromistwertimpulse, die mit einem Betrieb mit langen Kabeln verbunden sind, zulässig. Bei einigen größeren Umrichtern liegt der maximale Nennstrom bei hoher Überlast über dem Umrichternennstrom. Daher wird die potenzielle Überlastung bei dem Wert 1,75 x Umrichternennstrom verringert.

Der Motornennstrom (definiert durch Pr **5.07** oder Pr **21.07**) kann über den maximalen Nennstrom bei hoher Überlast hinaus bis zum maximalen Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast erhöht werden (außer im Servomodus und im Betrieb als Netzwechselrichter). Wenn der Motornennstrom über dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast liegt, wird vom Umrichter immer das für Anwendungen mit variablem Drehmoment vorgesehene Motorschutzprogramm durchgeführt (weitere Informationen finden Sie unter Pr **4.16** auf Seite 102). Der maximale Nennstrom entspricht dem maximal zulässigen Nennstrom für den Betrieb mit normaler Überlast.

In Tabelle 5-3 werden der Umrichternennstrom, der maximale Nennstrom bei hoher Überlast und der maximale Nennstrom im Betrieb mit normaler Überlast für alle Umrichtergrößen und Spannungsnennwerte angegeben.

Tabelle 5-3

200 V				400 V				575 V				690 V			
Modell	Umrichternennstrom	Max. Nennstrom bei hoher Überlast	Max. Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast	Modell	Umrichternennstrom	Max. Nennstrom bei hoher Überlast	Max. Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast	Modell	Umrichternennstrom	Max. Nennstrom bei hoher Überlast	Max. Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast	Modell	Umrichternennstrom	Max. Nennstrom bei hoher Überlast	Max. Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast
1201	4,3	4,3	5,2	1401	2,1	2,1	2,8	3501	4,1	4,1	5,4	4601	18	18	22
1202	5,8	5,8	6,8	1402	3,0	3,0	3,8	3502	5,4	5,4	6,1	4602	22	22	27
1203	7,5	7,5	9,6	1403	4,2	4,2	5,0	3503	6,1	6,1	8,4	4603	27	27	36
1204	10,6	10,6	11	1404	5,8	5,8	6,9	3504	9,5	9,5	11	4604	36	36	43
2201	12,6	12,6	15,5	1405	7,6	7,6	8,8	3505	12	12	16	4605	43	43	52
2202	17	17	22	1406	9,5	9,5	11	3506	18	18	22	4606	52	52	62
2203	25	25	28	2401	13	13	15,3	3507	22	22	27	5601	62	62	84
3201	31	31	42	2402	16,5	16,5	21					5602	84	84	99
3202	42	42	54	2403	23	25	29					6601	85,7	100	125
4201	56	56	68	2404	26	26	29					6602	107,1	125	144
4202	68	68	80	3401	32	32	35					7601	85,7	100	125
4203	80	80	104	3402	40	40	43					7602	107,1	125	144
				3403	46	46	56					7603	164,5	192	230
				4401	60	60	68					7604	188,5	220	260
				4402	74	74	83								
				4403	96	96	104								
				5401	124	124	138								
				5402	156	156	168								
				6401	154,2	180	202								
				6402	180	210	236								
				7401	154,2	180	202								
				7402	180	210	236								
				7403	205,7	240	290								
				7404	248,5	290	350								

Die Umrichtermodule UNISP6xxx und UNISP7xxx können parallel angeschlossen werden, um einen größeren Umrichter zu erhalten. Die Ströme werden dann folgendermaßen definiert:

Umrichternennstrom
Der Umrichternennstrom ist die Summe der Modulströme.

Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)
Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) = Verhältnis * Umrichternennstrom des Moduls/Gesamt-Umrichternennstrom

Dabei bedeutet „Verhältnis“ das kleinste Verhältnis zwischen dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) und dem Umrichternennstrom bei einem der parallel angeschlossenen Module. Von den Modulen wird Strom proportional zu dem jeweiligen Umrichternennstrom gemeinsam genutzt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Modul mit dem kleinsten Verhältnis den jeweiligen maximalen Nennstrom bei hoher Überlast erreicht hat, wenn dies beim gesamten Umrichter der Fall ist.

Maximaler Nennstrom
Maximaler Nennstrom = Verhältnis * Umrichternennstrom des Moduls/Gesamt-Umrichternennstrom

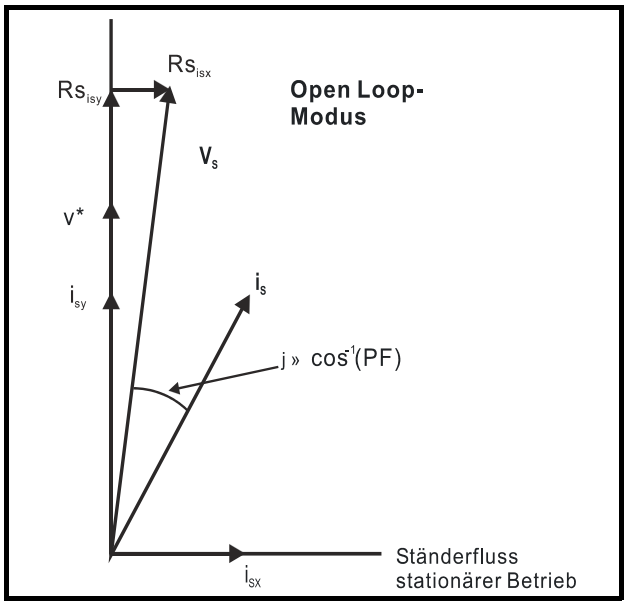
Dabei bedeutet „Verhältnis“ das kleinste Verhältnis zwischen dem maximalen Nennstrom und dem Umrichternennstrom bei einem der parallel angeschlossenen Module. Von den Modulen wird Strom proportional zu dem jeweiligen Umrichternennstrom gemeinsam genutzt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Modul mit dem kleinsten Verhältnis den jeweiligen maximalen Nennstrom erreicht hat, wenn dies beim gesamten Umrichter der Fall ist.

Open Loop-Modus

Im Open Loop-Modus erfolgt die Steuerung des Umrichters in einem im stationären Zustand synchron mit dem Ständerfluss rotierenden Koordinatensystem. Der absolute maximale Motorstrom wird durch das Maximalgrenzwert-System als der Wert 1,75 x Umrichternennstrom definiert. Der Umrichter wird jedoch normalerweise nicht bei diesem Wert betrieben. Vielmehr wird das Maximalgrenzwert-System als Schutz gegen Fehlerabschaltungen wegen Überstrom verwendet. Bei Normalbetrieb ist der Motorstrom auf den Wert 1,50 x Umrichternennstrom begrenzt, wodurch eine Sicherheitsspanne zwischen dem maximalen normalen Betriebsstrom und dem maximalen Grenzwert ermöglicht wird. Daher kann ein Motor mit demselben Nennstrom wie der Umrichter mindestens ein Drehmoment von 150 % erzeugen, wenn der Umrichter an der Stromgrenze betrieben wird.

Der Wert DRIVE_CURRENT_MAX ist der maximale Stromistwert, d. h. Umrichternennstrom / 0,45.

Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom für den Open Loop-Betrieb ist in dem nachfolgenden Vektordiagramm dargestellt.



Definitionen:

- $\mathbf{v_s}$ = Spannungsvektor für die Motoranschlussklemmen
- $\mathbf{i_s}$ = Motorstromvektor
- i_{sy} = Stromkomponente (y-Achse)
- i_{sx} = Stromkomponente (x-Achse)
- v* = Leerlaufspannung (y-Achse)

Der Wert MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX wird für einige Parameter als Höchstwert verwendet, z. B. für die Anwenderstromgrenzen. Dies ist im Vektordiagramm folgendermaßen definiert (mit einem Höchstwert von 1000 %):

$$\mathbf{MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \frac{\sqrt{\left[\left[\frac{\mathbf{Max.\ Strom}}{\mathbf{Motornennstrom}}\right]^2 + (\mathbf{PF})^2 - \mathbf{1}\right]}}{\mathbf{PF}} \times \mathbf{100\%}$$

Dabei gilt:

Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben.
PF ist der Motorleistungsfaktor, der durch Pr **5.10** angegeben wird.
(Der Wert MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX wird aus den Parametern in Motorparametersatz 2 berechnet.)
Der maximale Strom beträgt entweder (1,5 x Umrichternennstrom), wenn der durch Pr **5.07** (oder Pr **21.07** bei Auswahl von Motorparametersatz 2) eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x maximaler Motornennstrom).

Bei einem Motor mit derselben Nennleistung wie der Umrichter und einem Leistungsfaktor von 0,85 beträgt die maximale Stromgrenze für Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) 165,2 %.

Die obige Berechnung basiert auf der Annahme, dass der magnetischen Fluss erzeugende Strom (Pr **4.17**) lastunabhängig ist und konstant auf dem Wert bei Nennlast bleibt. Dies ist nicht der Fall, wenn der magnetischen Fluss erzeugende Strom mit ansteigender Last variiert. Dann wird die maximale Stromgrenze möglicherweise nicht erreicht, bevor die Stromgrenze vom Umrichter herabgesetzt wird, um zu verhindern, dass der maximale Grenzwert aktiv wird.

Der Nennwirkstrom und der Nennmagnetisierungsstrom werden folgendermaßen aus dem Leistungsfaktor (Pr **5.10**) und dem Motornennstrom (Pr **5.07**) berechnet:

Nennwirkstrom = Leistungsfaktor x Motornennstrom

Nennmagnetisierungsstrom = $\sqrt{(1 - \text{Leistungsfaktor}^2)}$ x Motornennstrom

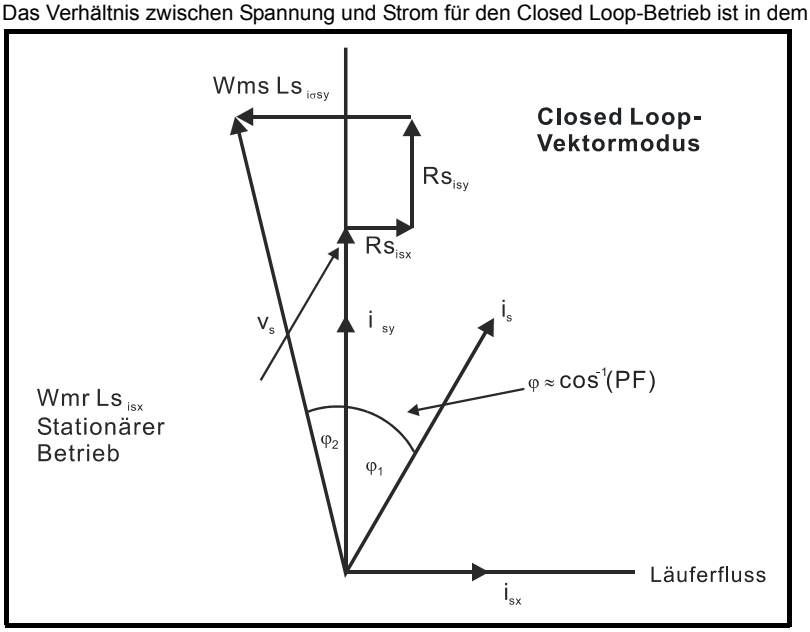
In dieser Betriebsart werden vom Umrichter nur der Motornennstrom und der Leistungsfaktor bei Nennlast benötigt, um die maximalen Stromgrenzen zu konfigurieren, die Stromgrenzen korrekt zu skalieren sowie Nennwirkstrom und Nennmagnetisierungsstrom zu berechnen. Ein einwandfreier Betrieb des Umrichters kann erreicht werden, indem der Anwender die Typenschildwerte in Pr **5.07** bzw. Pr **5.10** eingibt. Alternativ kann vom Umrichter ein Autotune-Test des Motors durchgeführt werden, um den Leistungsfaktor bei Nennlast zu messen, indem Rs (statischer Test), σL_s (statischer Test) und L_s (rotierender Test) gemessen werden. Weitere Informationen finden Sie unter Pr **5.12** auf Seite 116.

Closed Loop-Vektormodus

In diesem Modus wird der Umrichter im Läuferfluss-synchronen Koordinatensystem gesteuert. Der maximale normale Betriebsstrom wird durch die Stromgrenzen geregelt.

Der Wert DRIVE_CURRENT_MAX ist der maximale Stromistwert, d. h. Umrichternennstrom / 0,45.

Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom für den Closed Loop-Betrieb ist in dem nachfolgenden Vektordiagramm dargestellt.



Definitionen:

v_s = Spannungsvektor für die Motoranschlussklemmen

i_s = Motorstromvektor

i_{sy} = Stromkomponente (y-Achse)

i_{sx} = Stromkomponente (x-Achse)

Der MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX wird für einige Parameter als Höchstwert verwendet, z. B. für die Anwenderstromgrenzen. Der Magnetisierungsstrom (isx) bleibt konstant, außer bei der Feldschwächung, bei der er zur Regelung der Motorspannung verringert wird. Die maximale Stromgrenze ist folgendermaßen definiert (mit einem Höchstwert von 1000 %):

$$\textbf{MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \frac{\sqrt{\left[\left[\frac{\textbf{Max. Strom}}{\textbf{Motornennstrom}}\right]^2 + \cos(\varphi 1)^2 - 1\right]}}{\cos(\varphi 1)} \times 100\%$$

Dabei gilt:

Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben.

$\varphi_1 = \cos^{-1}(PF) - \varphi_2$

PF ist der Motorleistungsfaktor, der durch Pr **5.10** angegeben wird.
(Der Wert MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX wird aus den Parametern in Motorparametersatz 2 berechnet.)
Der maximale Strom beträgt entweder (1,75 x Umrichternennstrom), wenn der durch Pr **5.07** (oder Pr **21.07** bei Auswahl von Motorparametersatz 2) eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x Nennstrom bei Betrieb mit normaler Überlast).

φ_1 kann direkt durch das Umrichter-Autotune abgeleitet werden. Wenn das Autotune jedoch nicht durchgeführt wird, wird φ_1 von φ_2 und dem Leistungsfaktor abgeleitet. Beachten Sie, dass durch das Umrichter-Autotune die Nennspannung der y-Achse der Nennmotorspannung (V_R) angeglichen würde. Daher wirdφ_2 durch die folgende Gleichung angegeben:

$$\varphi_2 = -\tan^{-1}\left[\frac{R_s I_{sxR} - 2\pi f_R \sigma L_s I_{syR}}{V_R}\right]$$

Dabei gilt:

R_s ist der Ständerwiderstand des Motors (Pr **5.17**).

f_R ist die Nennfrequenz (Pr **5.06**).

σL_S ist die Streuinduktivität (H) ($^{Pr\ \mathbf{5.24}}/_{1000}$).

V_R ist die Nennspannung (Pr **5.09**).

I_{sxR} und I_{syR} sind die Ströme auf der x- und der y-Achse des Läuferfluss-synchronen Koordinatensystems unter Nennlast.

I_{sxR} und I_{syR} werden abgeleitet als I_{sxR} = Pr **5.07** x $\sqrt{(1 - \text{Pr } \mathbf{5.10}^2)}$ und I_{syR} = Pr **5.07** x Pr **5.10** für die Berechnung von φ_2. Mit dieser Berechnung wird ein Ergebnis erzielt, das für die meisten Zwecke ausreichend genau ist.

Nennwirkstrom = $\cos(\varphi_1)$ x Motornennstrom

Nennmagnetisierungsstrom = $\sqrt{(1 - \cos(\varphi_1)^2)}$ x Motornennstrom

In dieser Betriebsart werden vom Umrichter die nachfolgend aufgeführten Parameter benötigt, um die maximalen Stromgrenzen einzustellen, die Stromgrenzen korrekt zu skalieren sowie Nennwirkstrom und Nennmagnetisierungsstrom zu berechnen.

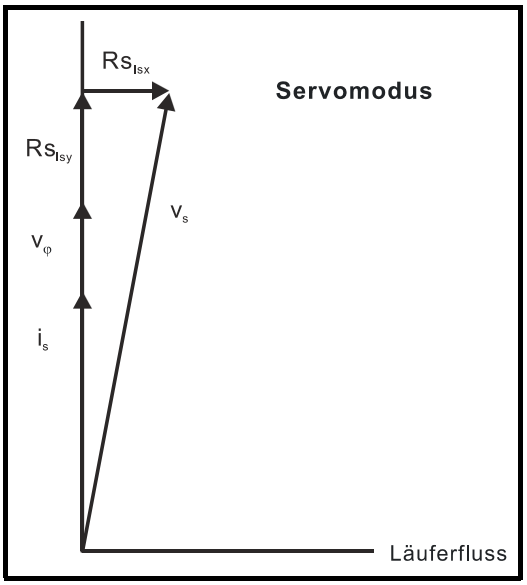
Parameter	Stromgrenzen-Genauigkeit
Motornennstrom, Leistungsfaktor bei Nennlast (R_s und σL_s sind gleich Null)	Mittlere Genauigkeit
Motornennstrom, Leistungsfaktor bei Nennlast, gemessene Werte für R_s und σL_s	Hohe Genauigkeit
Motornennstrom, Leistungsfaktor bei Nennlast, gemessene Werte für R_s, σL_s und L_s	Genaue Stromgrenzen, basierend auf allen gemessenen Werten

Servomodus

In diesem Modus wird der Umrichter im Läuferfluss-synchronen Koordinatensystem gesteuert. Der maximale normale Betriebsstrom wird durch die Stromgrenzen geregelt.

Der Wert DRIVE_CURRENT_MAX ist der maximale Stromistwert, d. h. Umrichternennstrom / 0,45.

Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom für den Servobetrieb ist in dem nachfolgenden Vektordiagramm dargestellt.



Definitionen:

v_s = Spannungsvektor für die Motoranschlussklemmen

i_s = Motorstromvektor

Vφ = von den Läufermagneten erzeugte Spannung

Der MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX wird für einige Parameter als Höchstwert verwendet, z. B. für die Anwenderstromgrenzen. Die maximale Stromgrenze ist folgendermaßen definiert (mit einem Höchstwert von 1000 %):

$$\textbf{CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \left[\frac{\textbf{Max. Strom}}{\textbf{Motornennstrom}}\right] \times \textbf{100\%}$$

Dabei gilt:

Der Motornennstrom wird durch Pr **5.07** angegeben.

(Der Wert MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX wird aus den Parametern in Motorparametersatz 2 berechnet.)

Der maximale Strom beträgt entweder (1,75 x Umrichternennstrom), wenn der durch Pr **5.07** (oder Pr **21.07** bei Auswahl von Motorparametersatz 2) eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x maximaler Nennstrom).

Der Nennwirkstrom und der Nennmagnetisierungsstrom werden folgendermaßen aus dem Motornennstrom (Pr **5.07**) berechnet:

Nennwirkstrom = Motornennstrom
Nennmagnetisierungsstrom = 0

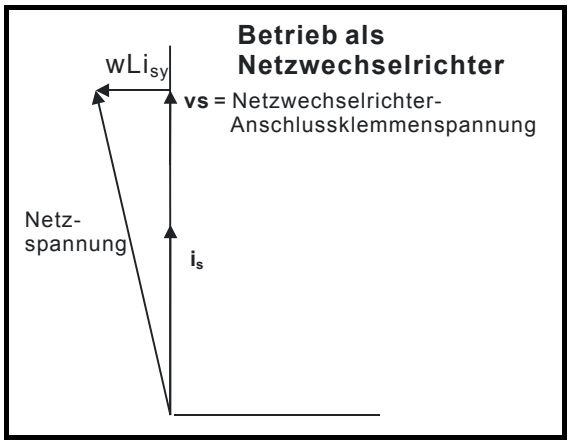
In diesem Modus wird vom Umrichter nur der Motornennstrom benötigt, um die maximale Stromgrenze korrekt einzustellen und die Stromgrenzen zu skalieren. Somit ist kein Autotune erforderlich, um diese Werte genau einzustellen.

Betrieb als Netzwechselrichter

In diesem Modus wird der Umrichter in einem Koordinatensystem gesteuert, das an der Spannung an den Anschlussklemmen des Umrichters ausgerichtet ist. Da die Phasenverschiebung über die Netzdrosseln gering ist, wird das Koordinatensystem in etwa an der Netzspannung ausgerichtet. Der maximale normale Betriebsstrom wird durch die Stromgrenzen geregelt.

Der Wert DRIVE_CURRENT_MAX wird bei der Berechnung des Höchstwerts einiger Parameter verwendet und ist auf den Wert 1,75 x Umrichternennstrom festgelegt. Unter normalen Bedingungen kann der Umrichter bis zu diesem Wert betrieben werden.

Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom für den Betrieb als Netzwechselrichter ist in dem nachfolgenden Vektordiagramm dargestellt.



Definitionen:

i_s = Vektor für die Anschlussklemmenspannung des Umrichters im Betrieb als Netzwechselrichter

vs = Vektor für den Umrichterstrom im Betrieb als Netzwechselrichter

Der Wert CURRENT_LIMIT_MAX wird als Höchstwert für einige Parameter verwendet, z. B. für die Anwenderstromgrenzen. Die maximale Stromgrenze ist folgendermaßen definiert (mit einem Höchstwert von 1000 %):

$$\textbf{CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \left[\frac{\textbf{Max. Strom}}{\textbf{Motornennstrom}}\right] \times \textbf{100\%}$$

Dabei gilt:

Der Nennstrom des Netzwechselrichters wird durch Pr **5.07** angegeben.

Der maximale Strom beträgt entweder (1,75 x Umrichternennstrom), wenn der durch Pr **5.07** (oder Pr **21.07** bei Auswahl von Motorparametersatz 2) eingestellte Nennstrom höchstens gleich dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) ist, oder andernfalls (1,1 x maximaler Nennstrom).

Der Nennwirkstrom und der Nennmagnetisierungsstrom werden folgendermaßen aus dem Nennstrom im Betrieb als Netzwechselrichter (Pr **5.07**) berechnet:

Nennwirkstrom = Nennstrom im Betrieb als Netzwechselrichter
Nennmagnetisierungsstrom = 0

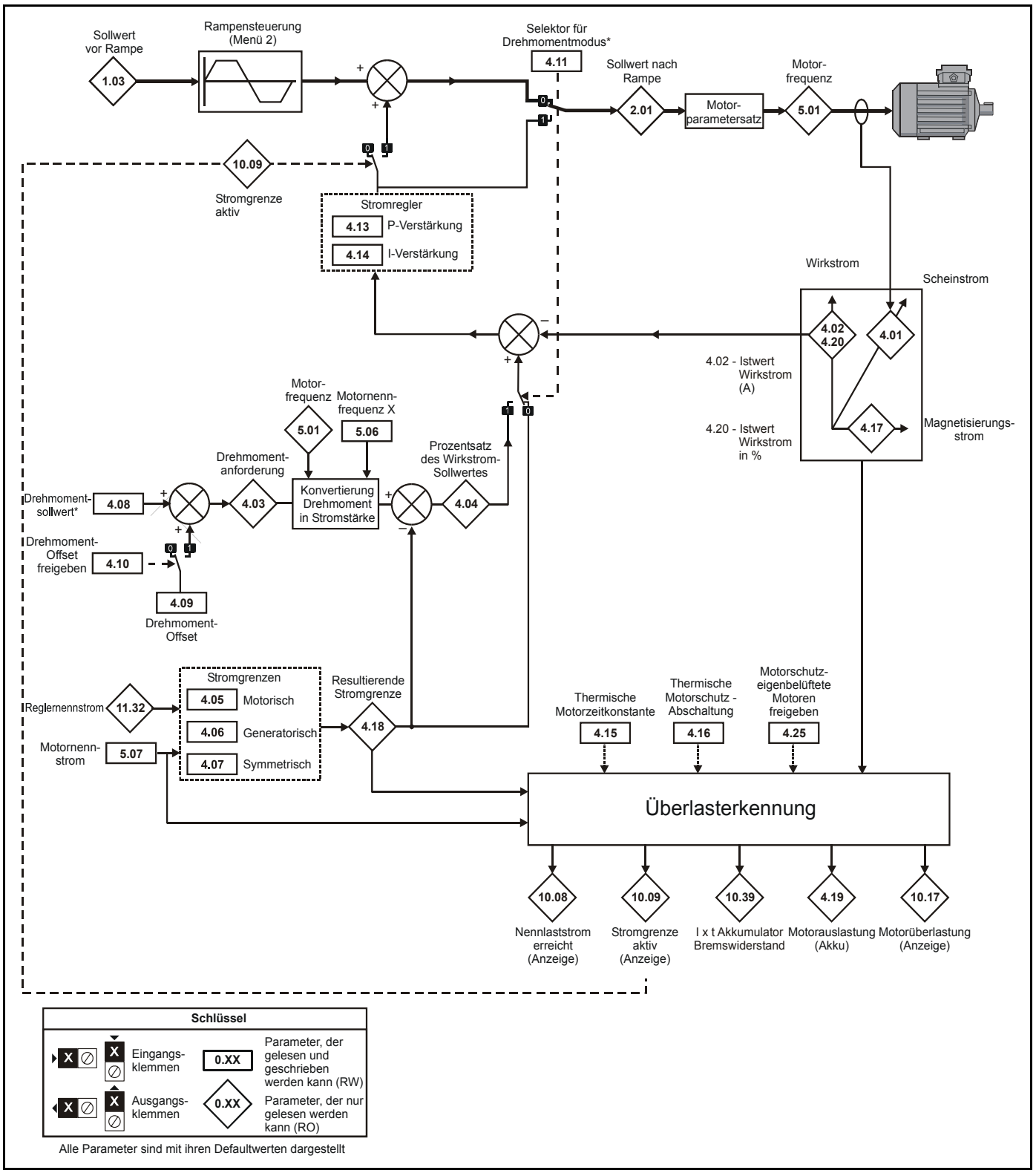
In diesem Modus wird vom Umrichter nur der Nennstrom im Betrieb als Netzwechselrichter benötigt, um die maximale Stromgrenze korrekt einzustellen und die Stromgrenzen zu skalieren. Somit ist kein Autotune erforderlich, um diese Werte genau einzustellen.

Im Betrieb als Netzwechselrichter kann mit Pr **4.08** ein Blindstromwert eingestellt werden. Dieser Parameter besitzt eine als REGEN_REACTIVE_MAX definierte Grenze, mit der der Gesamtstrom auf den Wert DRIVE_CURRENT_MAX begrenzt wird.

$$\textbf{REGEN\_REACTIVE\_MAX} = \sqrt{\left[\frac{\textbf{Umricthternennstrom} \times \textbf{1.75}}{\textbf{Netzwechselrichter-Nennstrom}}\right]^2 - \textbf{Pr 4.07}^2 \times \textbf{100\%}}$$

Parameterbeschreibungen: Open Loop-Modus

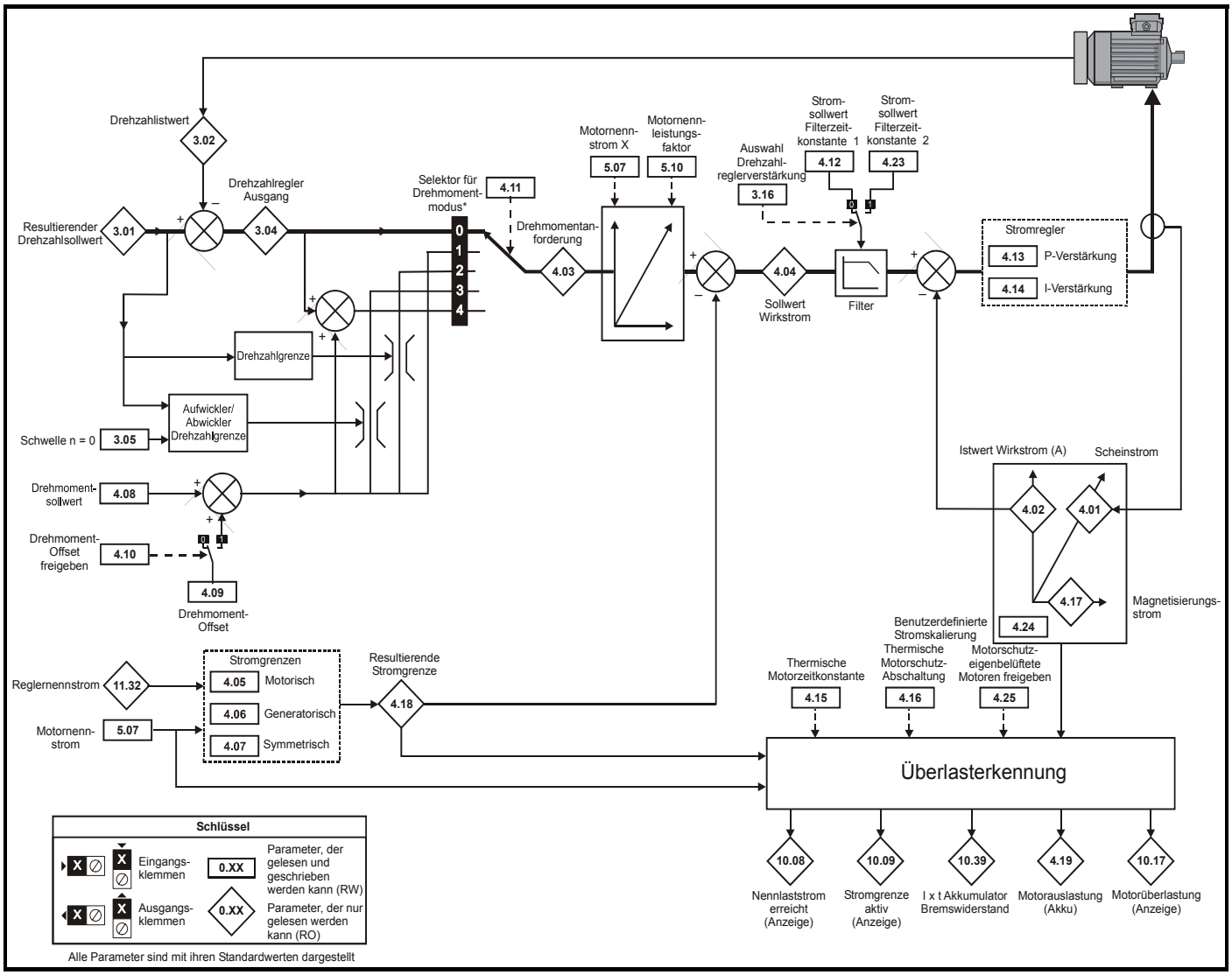
Abbildung 5-6 Menü 4: Open Loop-Logikdiagramm



Alle Parameter sind mit ihren Defaultwerten dargestellt

Parameterbeschreibungen: Closed Loop-Vektormodus

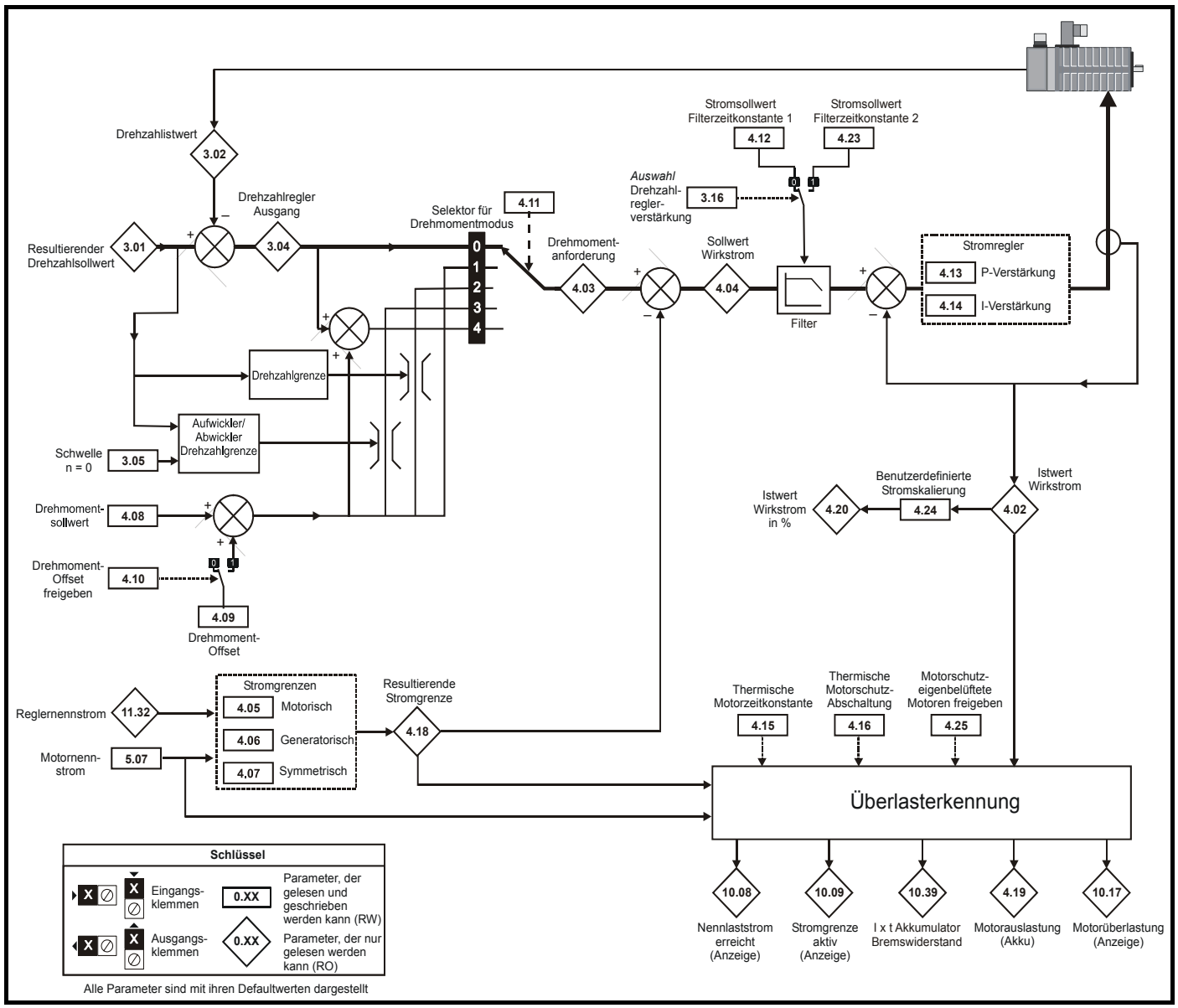
Abbildung 5-7 Menü 4: Closed Loop-Logikdiagramm



Alle Parameter sind mit ihren Standardwerten dargestellt

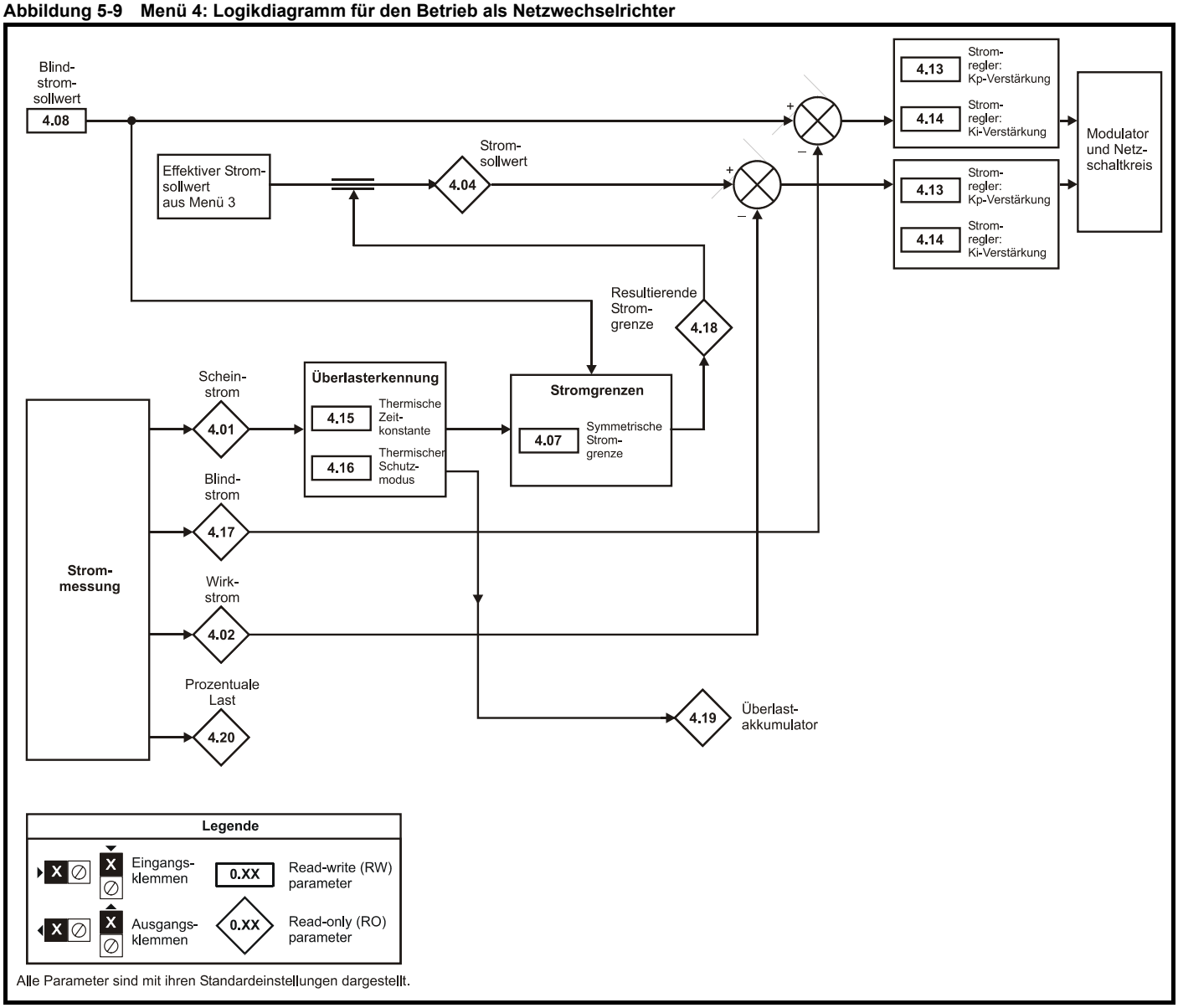
Parameterbeschreibungen: Servomodus

Abbildung 5-8 Menü 4: Servo-Logikdiagramm



Alle Parameter sind mit ihren Defaultwerten dargestellt

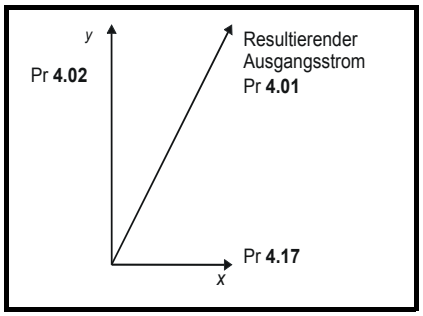
Abbildung 5-9 Menü 4: Logikdiagramm für den Betrieb als Netzwechselrichter



Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

4.01	Scheinstrom															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 A bis DRIVE_CURRENT_MAX								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Dieser Parameter ist der RMS- Strom aus jeder Ausgangsphase des Umrichters. Die Phasenströme bestehen aus einer Wirk- und einer Blindkomponente. Die drei Phasenströme können so kombiniert werden, dass sie einen resultierenden Stromvektor bilden, wie nachfolgend dargestellt:



Der resultierende Scheinstrom wird durch diesen Parameter angezeigt. Der Wirkstrom entspricht bei einem Motorumrichter dem Drehmoment bildenden Strom und bei einem Netzwechselrichter dem tatsächlichen Strom. Der Blindstrom ist bei einem Motorumrichter der Magnetisierungsstrom oder der magnetischen Fluss erzeugende Strom.

4.02	Wirkstrom															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±DRIVE_CURRENT_MAX A								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Open Loop-, Closed Loop- und Servomodus

Der Wirkstrom ist der Drehmoment bildende Strom in einem Motorumrichter.

Wirkstromrichtung	Drehrichtung	Drehmomentrichtung
+	+	Rechtslauf (Beschleunigung)
-	+	Rechtslauf (Verzögerung)
+	-	Linkslauf (Verzögerung)
-	-	Linkslauf (Beschleunigung)

Der Wirkstrom ist an der y-Achse des Koordinatensystems ausgerichtet. Im Open Loop-Modus ist die x-Achse des Koordinatensystems an dem Vektor für den magnetischen Fluss des Ständers ausgerichtet. Im Closed Loop- und im Servomodus ist die x-Achse des Koordinatensystems an dem Vektor für den magnetischen Fluss des Läufers ausgerichtet. Das Motordrehmoment ist proportional zum Drehmoment bildenden Strom, wenn die Feldschwächung nicht aktiv ist. Wenn die Feldschwächung aktiv ist, wird der Drehmoment bildende Strom verstärkt, um die Reduktion des magnetischen Flusses im Motor auszugleichen.

Betrieb als Netzwechselrichter

Der Wirkstrom ist der tatsächliche Strom in einem Netzwechselrichter.

Wirkstromrichtung	Leistungsfluss
+	Vom Versorgungsnetz
-	Zum Versorgungsnetz

Der Wirkstrom ist an der y-Achse des Koordinatensystems ausgerichtet. Die y-Achse des Koordinatensystems ist an dem Vektor für die Anschlussklemmenspannung des Netzwechselrichters ausgerichtet.

4.03	**Drehmoment-Anforderung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Open Loop-Modus
Die Drehmoment-Anforderung ist die Summe aus Drehmomentsollwert (Pr **4.08**) und Drehmoment-Offset (Pr **4.09**, sofern freigegeben). Die Einheiten der Drehmoment-Anforderung werden als Prozentsatz des Nenndrehmoments angegeben. Ein Nenndrehmoment von 100 % ist definiert als das durch 100 % des Nennwirkstroms gebildete Drehmoment.

Closed Loop-Vektormodus
Die Drehmoment-Anforderung kann aus dem Drehzahlregler und/oder aus Drehmomentsollwert und -Offset abgeleitet werden. Die Einheiten der Drehmoment-Anforderung werden als Prozentsatz des Nenndrehmoments angegeben. Ein Nenndrehmoment von 100 % ist definiert als das durch 100 % des Nennwirkstroms gebildete Drehmoment.

4.04	**Stromsollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Open Loop-Modus
Der Stromsollwert wird aus der Drehmoment-Anforderung abgeleitet. Sofern der Motor nicht mit Feldschwächung betrieben wird, sind Drehmoment-Anforderung und Stromsollwert identisch. Bei der Feldschwächung wird der Stromsollwert mit reduziertem magnetischem Fluss erhöht:

Pr **4.04** = Pr **4.03** x Frequenz/Nennfrequenz

Der Stromsollwert wird durch die Stromgrenzen begrenzt.

Closed Loop- und Servomodus
Der Stromsollwert wird aus der Drehmoment-Anforderung abgeleitet. Sofern der Motor nicht mit Feldschwächung betrieben wird, sind Drehmoment-Anforderung und Stromsollwert identisch. Im Feldschwächungsbereich wird der Stromsollwert mit reduziertem magnetischem Fluss erhöht, sofern Pr **5.28** nicht gleich 1 ist. Der Wert des magnetischen Flusses wird aus dem Motormodell innerhalb der Umrichterregler abgeleitet.

Pr **4.04** = Pr **4.03** x magnetischer Fluss/magnetischer Nennfluss

Betrieb als Netzwechselrichter
Der Stromsollwert entspricht dem Ausgangswert des Spannungsreglers in Menü 3 und wird durch die Stromgrenzen begrenzt.

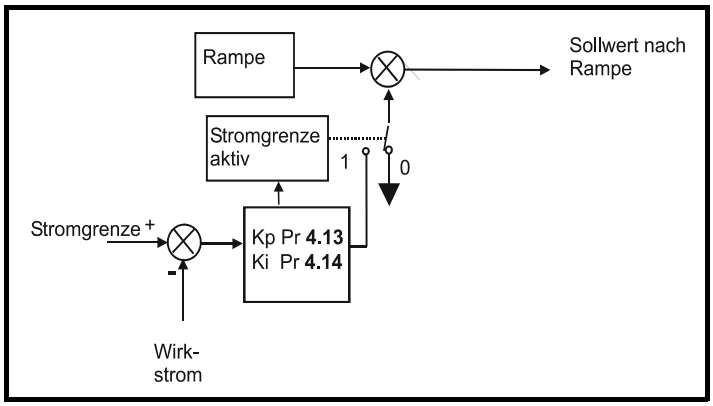
4.05	**Motorische Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo								165,0 175,0							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.27**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

4.06	Generatorische Stromgrenze															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo								165,0 175,0							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.28**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

4.07	Symmetrische Stromgrenze															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								165,0 175,0							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.29**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Die motorische Stromgrenze wird in jeder Drehrichtung angewendet, wenn vom Motor ein motorisches Drehmoment erzeugt wird. Entsprechend gilt die Stromgrenze im Betrieb als Netzwechselrichter in jeder Richtung, wenn vom Motor ein generatorisches Drehmoment erzeugt wird. Durch die symmetrische Stromgrenze kann entweder die motorische oder die generatorische Stromgrenze aufgehoben werden, wenn sie auf einen niedrigeren Wert eingestellt wird als eine der beiden Grenzen.



Die Stromgrenzen werden mit dem Wirkstrom verglichen, und wenn der Strom eine Grenze überschreitet, wird die Abweichung durch den PI-Regler geleitet, um eine Frequenzkomponente zu erhalten, mit der eine Änderung am Rampenausgang vorgenommen wird. Die Änderung wird die Frequenz stets in Richtung Null reduzieren, wenn der Wirkstrom über der motorischen Grenze liegt, oder zum Höchstwert hin erhöht werden, wenn der Strom über der generatorischen Grenze liegt. Selbst wenn die Stromgrenze aktiv ist, funktioniert die Rampe weiterhin. Daher müssen die P- und die I-Verstärkung (Pr **4.13** und Pr **4.14**) hoch genug sein, um den Auswirkungen der Rampe entgegenzuwirken. Informationen zur Verstärkungseinstellung finden Sie unter Pr **4.13** und Pr **4.14** auf Seite 100.

Closed Loop- und Servomodus

Die motorische Stromgrenze wird in jeder Drehrichtung angewendet, wenn vom Motor ein motorisches Drehmoment erzeugt wird. Dementsprechend gilt die generatorische Stromgrenze in jeder Richtung, wenn vom Motor ein generatorisches Drehmoment erzeugt wird. Durch die symmetrische Stromgrenze kann entweder die motorische oder die generatorische Stromgrenze aufgehoben werden, wenn sie auf einen niedrigeren Wert eingestellt wird als eine der beiden Grenzen.

Betrieb als Netzwechselrichter

Im Betrieb als Netzwechselrichter werden Stromgrenzen bereitgestellt. Wenn jedoch die Stromgrenzen aktiv sind, kann die Zwischenkreisspannung nicht mehr gesteuert werden.

4.08	**Drehmomentsollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	2						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±USER_CURRENT_MAX %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,00								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

4.08	**Blindstromsollwert**															
Umrichtermodi	Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Bereich	Betrieb als Netzwechselrichter							±REGEN_REACTIVE_MAX %								
Defaultwerte	Betrieb als Netzwechselrichter							0,0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Im Betrieb als Netzwechselrichter kann ein gewisser Strom auf der x-Achse des Koordinatensystems erzeugt werden, so dass mit dem Netzwechselrichter Blindleistung erzeugt oder verbraucht werden kann. Mit diesem Parameter wird der Blindstromwert als Prozentsatz des Nennstroms im Betrieb als Netzwechselrichter definiert (Pr **5.07**). Durch positiven Blindstrom wird eine Stromkomponente erzeugt, die an den Anschlussklemmen des Netzwechselrichters vom Netz zum Umrichter fließt und der jeweiligen Phasenspannung nacheilt, während durch negativen Blindstrom eine Stromkomponente erzeugt wird, die der jeweiligen Spannung voreilt. Beachten Sie, dass der maximale Strom im Betrieb als Netzwechselrichter auf den Wert DRIVE_CURRENT_MAX beschränkt ist. Somit wird vom Umrichter eine Grenze auf diesen Parameter angewendet (REGEN_REACTIVE_MAX), um den Scheinstrom zu begrenzen. Daher muss die symmetrische Stromgrenze (Pr **4.07**) auf einen Wert unterhalb des Höchstwerts reduziert werden, bevor dieser Parameter auf einen Wert größer Null erhöht werden kann.

4.09	**Drehmoment-Offset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							±USER_CURRENT_MAX %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

4.10	**Auswahl Drehmoment-Offset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

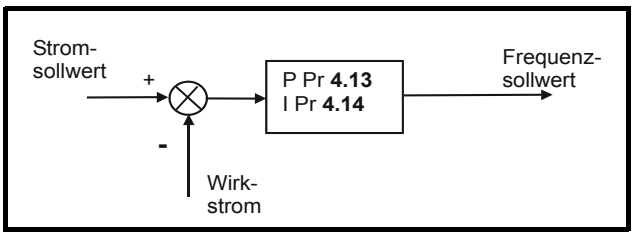
Der Drehmoment-Offset wird dem Drehmomentsollwert hinzugefügt, wenn Pr **4.10** gleich 1 ist. Bei Anschluss an einen Analogeingang wird der Drehmoment-Offset alle 4 ms aktualisiert. Daher sollte Pr **4.08** gegebenenfalls für eine schnelle Aktualisierung verwendet werden.

4.11	**Auswahl Modus Momentenregelung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo							0 bis 1 0 bis 4								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Open Loop-Modus

Wenn dieser Parameter den Wert 0 besitzt, wird die normale Frequenzsteuerung verwendet. Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt wird, ist der Stromsollwert mit dem Strom-PI-Regler verbunden, wodurch der Closed Loop-Drehmoment- bzw. -Stromsollwert gemäß der nachfolgenden

Darstellung erhalten wird. Der Stromfehler wird durch P- und I-Faktoren geleitet, um einen Frequenzsollwert zu erhalten, der auf den Bereich ±SPEED_FREQ_MAX



Closed Loop- und Servomodus

Wenn dieser Parameter auf 1, 2 oder 3 gesetzt ist, sind die Rampen nicht aktiv, während der Umrichter sich im RUN-Status befindet. Wenn der RUN-Status des Umrichters verlassen wird, ohne dass der Umrichter gesperrt wird, wird der entsprechende Stopmodus verwendet. Es wird empfohlen, den Stop mit Austrudeln oder den Stop ohne Rampen zu verwenden. Wenn jedoch der Rampen-Stopmodus verwendet wird, wird der Rampenausgang mit der tatsächlichen Drehzahl am Umschaltpunkt voreingestellt, um unerwünschte Sprünge des Drehzahlsollwerts zu vermeiden.

0: Drehzahlregelung

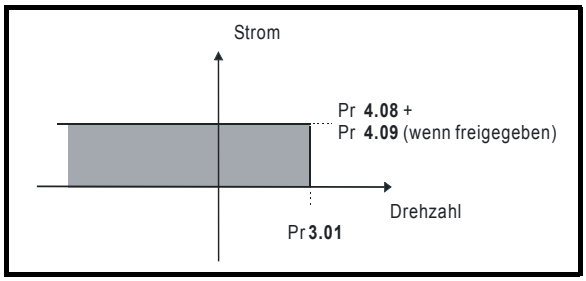
Die Drehmoment-Anforderung entspricht dem Ausgang des Drehzahlregelkreises.

1: Drehmomentregelung

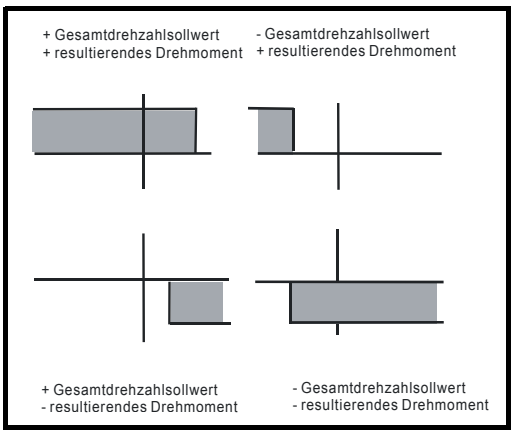
Die Drehmoment-Anforderung ist die Summe aus Drehmomentsollwert und Drehmoment-Offset (sofern freigegeben). Die Drehzahl ist in keiner Weise begrenzt, jedoch wird bei Überschreiten des Überdrehzahl-Schwellenwerts eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

2: Unipolare Drehmomentregelung mit N-Grenze

Die Drehmoment-Anforderung wird durch den Ausgang des Drehzahlregelkreises definiert, der jedoch auf den Bereich zwischen 0 und dem resultierenden Drehmomentsollwert (Pr **4.08** + Pr **4.09** (sofern freigegeben)) begrenzt ist. Wenn sowohl der endgültige Drehzahlsollwert als auch der resultierende Drehmomentsollwert positiv sind, ergibt sich der nachfolgend dargestellte Betriebsbereich. Der Motor wird nach Möglichkeit vom Drehzahlregler mit einer durch den resultierenden Drehmomentsollwert definierten Drehmoment-Anforderung auf den endgültigen Drehzahlsollwert beschleunigt. Die Drehzahl kann jedoch nicht den Sollwert überschreiten, da das erforderliche Drehmoment negativ wäre, und würde somit auf Null begrenzt.



Je nach dem Vorzeichen des endgültigen Drehzahlsollwerts und dem resultierenden Drehmoment sind die vier nachfolgend dargestellten Betriebsbereiche möglich.



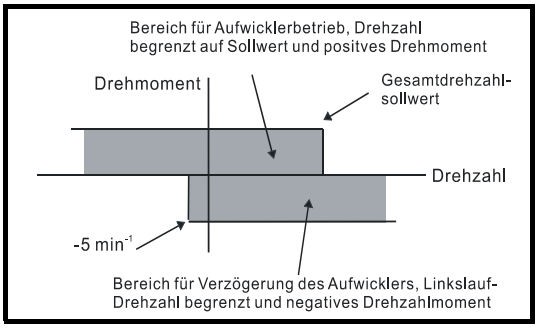
Diese Betriebsart kann verwendet werden, wenn eine Drehmomentregelung erforderlich ist, wobei die maximale Drehzahl jedoch vom Umrichter begrenzt werden muss.

3: Bipolare Drehmomentregelung mit N-Grenze

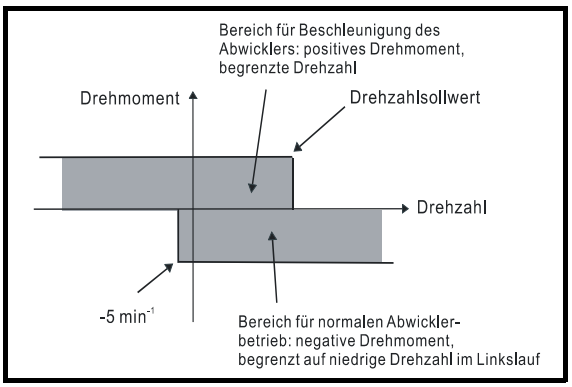
Positiver resultierender Drehzahlsollwert: Bei einem positiven resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer positiven Drehzahlgrenze, die durch den endgültigen Drehzahlsollwert definiert wird. Bei einem negativen resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer negativen Drehzahlgrenze von -5 min^{-1}.

Negativer resultierender Drehzahlsollwert: Bei einem negativen resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer negativen Drehzahlgrenze, die durch den endgültigen Drehzahlsollwert definiert wird. Bei einem positiven resultierenden Drehmoment erfolgt die Drehmomentregelung mit einer positiven Drehzahlgrenze von +5 min^{-1}.

Beispiel für Aufwicklerbetrieb:
Dies ist ein Beispiel für einen Aufwickler, der in positiver Richtung betrieben wird. Der resultierende Drehzahlsollwert wird auf einen positiven Wert unmittelbar über der Sollwertdrehzahl für den Aufwickler eingestellt. Wenn die resultierende Drehmoment-Anforderung positiv ist, wird der Aufwickler mit begrenzter Drehzahl betrieben, so dass im Falle eines Materialbruchs die Drehzahl einen unmittelbar über dem Sollwert liegenden Wert nicht überschreitet. Es ist auch möglich, den Aufwickler mit einer negativen resultierenden Drehmoment-Anforderung zu verzögern. Der Aufwickler wird auf -5 min^{-1} abgebremst, bis er angehalten wird. Der Betriebsbereich ist in dem nachfolgenden Diagramm dargestellt:


Bereich für Aufwicklerbetrieb, Drehzahl begrenzt auf Sollwert und positves Drehmoment
Drehmoment
Gesamtdrehzahl-sollwert
Drehzahl
-5 min-1
Bereich für Verzögerung des Aufwicklers, Linkslauf-Drehzahl begrenzt und negatives Drehzahlmoment

Beispiel für Abwicklerbetrieb:
Dies ist ein Beispiel für einen Abwickler, der in positiver Richtung betrieben wird. Der resultierende Drehzahlsollwert sollte auf einen Wert unmittelbar über der maximalen Normaldrehzahl eingestellt werden. Wenn die resultierende Drehmoment-Anforderung negativ ist, wird vom Abwickler unter Anwendung von Zugspannung nach Möglichkeit eine Drehung bei 5 min^{-1} im Linkslauf durchgeführt, so dass ein vorhandener Durchhang durch Straffung beseitigt wird. Der Abwickler kann bei einer beliebigen positiven Drehzahl betrieben werden und Zugspannung erzeugen. Wenn der Abwickler beschleunigt werden muss, wird eine positive resultierende Drehmoment-Anforderung verwendet. Die Drehzahl ist auf den endgültigen Drehzahlsollwert begrenzt. Der Betriebsbereich ist derselbe wie für den Aufwickler und ist nachfolgend dargestellt:


Bereich für Beschleunigung des Abwicklers: positives Drehmoment, begrenzte Drehzahl
Drehmoment
Drehzahlsollwert
Drehzahl
-5 min-1
Bereich für normalen Abwickler-betrieb: negative Drehmoment, begrenzt auf niedrige Drehzahl im Linkslauf

4: Drehzahlregelung mit Drehmomentvorsteuerung
Der Umrichter wird unter Drehzahlregelung betrieben, jedoch kann ein Drehmomentwert zum Wert des Drehzahlreglerausgangs hinzugefügt werden. Dadurch kann die Regelung von Systemen verbessert werden, bei denen die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises gering sein müssen, um Stabilität zu gewährleisten.

4.12	**Stromsollwertfilter 1**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 ms								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Ein Filter erster Ordnung mit einer durch diesen Parameter definierten Zeitkonstante wird für den Stromsollwert bereitgestellt, um Geräusche und Vibrationen zu verringern, die infolge von Quantisierungsrauschen in der Positionsrückführung erzeugt werden. Durch den Filter tritt eine Verzögerung im Drehzahlregelkreis ein, so dass die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises möglicherweise verringert werden müssen, um bei ansteigender Filterzeitkonstante die Stabilität aufrechtzuerhalten. Alternative Zeitkonstanten können je nach dem Wert des Drehzahlreglerverstärkung-Selektors ausgewählt werden (Pr **3.16**). Bei Pr **3.16** = 0 wird Pr **4.12** verwendet, bei Pr **3.16** = 1 wird Pr **4.23** verwendet.

4.13	Kp-Verstärkung Stromregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 30.000														
Defaultwerte	Umrichternennspannung:	200 V	400 V	575 V	690 V											
	Open Loop,	20	20	20	20											
	Closed Loop, Servo	75	150	180	215											
	Betrieb als Netzwechselrichter	45	90	110	130											
	Closed Loop, Servo	Pr **21.22**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

4.14	Ki-Verstärkung Stromregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 30.000														
Defaultwerte	Umrichternennspannung:	200 V	400 V	575 V	690 V											
	Open Loop,	40	40	40	40											
	Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1.000	2.000	2.400	3.000											
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop, Servo	Pr **21.23**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Diese Parameter dienen zur Einstellung der P- und der I-Verstärkung des im Open Loop-Umrichter verwendeten Stromreglers. Wie bereits erwähnt, werden durch den Stromregler entweder Stromgrenzen oder die Closed Loop-Drehmomentregelung bereitgestellt, indem die Ausgangsfrequenz des Umrichters geändert wird. Außerdem wird der Regelkreis im Modus Momentenregelung während eines Netzausfalls oder dann, wenn der Umrichter bei aktiver Standardrampe für den geregelten Modus verzögert wird, zur Regelung des Stromflusses in den Umrichter verwendet. Die Standardeinstellungen wurden so gewählt, dass ausreichende Verstärkungen für weniger anspruchsvolle Anwendungen erzielt werden. Dennoch muss der Anwender möglicherweise die Einstellung des Reglers anpassen. Nachfolgend wird die Einstellung der Verstärkungen für verschiedene Anwendungen beschrieben.

Stromgrenzbetrieb

Die Stromgrenzen arbeiten in der Regel nur mit dem Integralanteil, vor allem unterhalb des Punkts, an dem die Feldschwächung beginnt. Der Proportionalanteil ist ein inhärenter Bestandteil der Regelung. Der Integralfaktor muss ausreichend erhöht werden, um den Auswirkungen der Rampe entgegenzuwirken, die sogar an der Stromgrenze weiterhin aktiv ist. Wenn der Umrichter zum Beispiel bei Betrieb mit konstanter Frequenz überlastet wird, wird nach Möglichkeit die Ausgangsfrequenz vom Strombegrenzungssystem reduziert, um die Last zu verringern. Gleichzeitig wird mit der Rampe nach Möglichkeit die Frequenz wieder auf den Sollwert erhöht. Wenn die I-Verstärkung zu stark erhöht wird, treten bei Betrieb im Bereich der beginnenden Feldschwächung erste Anzeichen von Instabilität auf. Diese Schwingungen können durch Erhöhen der P-Verstärkung reduziert werden. Mit Hilfe eines integrierten Systems wird eine Regelung aufgrund der entgegengesetzten Aktionen von Rampen und Stromgrenze verhindert. Dadurch kann der tatsächliche Wert, an dem die Regelung vor der Stromgrenze aktiv wird, auf 12,5 % reduziert werden. Auf diese Weise kann der Strom weiterhin auf die vom Anwender eingestellte Stromgrenze erhöht werden. Je nach der verwendeten Rampenrate kann jedoch das Stromgrenzen-Flag (Pr **10.09**) bei einem Wert von bis zu 12,5 % unterhalb der Stromgrenze aktiv werden.

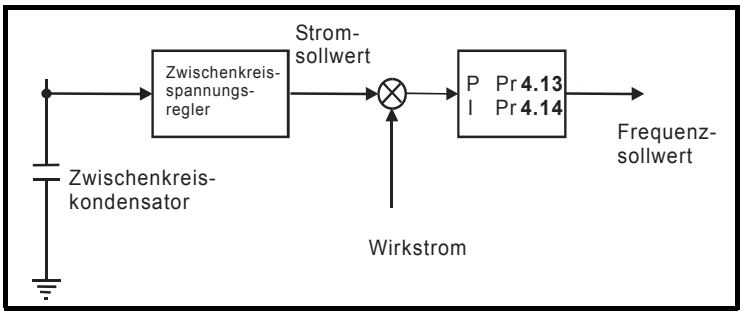
Drehmomentregelung

Auch die Drehmomentregelung verwendet hauptsächlich den Integralanteil, vor allem unterhalb des Punkts, an dem die Feldschwächung beginnt. Erste Anzeichen von Instabilität treten im Bereich der Nenndrehzahl auf und können durch Erhöhung der P-Verstärkung verringert werden. Der Regler kann im Modus Momentenregelung weniger stabil sein als bei der Strombegrenzung. Dies liegt daran, dass die Stromgrenzenregelung mit Hilfe der Last stabilisiert wird, während der Umrichter bei der Momentenregelung auch mit leichter Last betrieben werden kann. Bei der Strombegrenzung ist der Umrichter dagegen oft stark belastet, sofern die Stromgrenzen nicht auf einen niedrigen Wert eingestellt sind.

Netzausfall und geregelte Standardrampe

Wenn die Netzausfallerkennung freigegeben ist und die Umrichterversorgung ausfällt oder wenn sich der Motor unter Verwendung der geregelten PI-Rampe im generatorischen Betrieb befindet, wird der Zwischenkreisspannungsregler aktiv. Mit dem Zwischenkreisregler wird versucht, die Zwischenkreisspannung auf einem festen Wert zu halten, indem der Stromfluss vom Wechselrichter in die Zwischenkreiskondensatoren des Geräts geregelt wird. Der Ausgangswert des Zwischenkreisreglers ist ein Stromsollwert, der gemäß der Darstellung in dem nachfolgenden Diagramm in den

PI-Stromregler eingespeist wird.



Obwohl normalerweise nicht erforderlich, kann der Zwischenkreisspannungsregler mit Pr **5.31** eingestellt werden. Unter Umständen müssen jedoch häufig die Stromreglerverstärkungen eingestellt werden, um die gewünschten Regeleigenschaften zu erreichen. Wenn die Verstärkungen nicht angepasst sind, sollte der Umrichter zuerst im Modus Momentenregelung konfiguriert werden. Stellen Sie die Verstärkungen auf einen Wert ein, bei dem im Bereich der beginnenden Feldschwächung keine Instabilität verursacht wird. Wechseln Sie anschließend wieder zur Open Loop-Drehzahlregelung im Standardrampenmodus. Um den Regler zu testen, sollte die Versorgung bei laufendem Motor abgetrennt werden. Wahrscheinlich können die Verstärkungen bei Bedarf weiter erhöht werden, weil der Zwischenkreisspannungsregler eine stabilisierende Wirkung hat, vorausgesetzt, dass der Umrichter nicht im Modus Momentenregelung betrieben werden muss.

Closed Loop- und Servomodus

Im spannungssteuernden Stromregler werden die Kp- und die Ki-Verstärkung verwendet. Bei den meisten Motoren wird durch die Standardwerte ein zufrieden stellender Betrieb gewährleistet. Es kann jedoch notwendig sein, die Verstärkungen zu ändern, um die Regeleigenschaften zu verbessern. Die P-Verstärkung (Pr **4.13**) ist der kritischste Wert bei der Anpassung der Regeleigenschaften. Der Wert kann entweder durch Autotune (siehe Pr **5.12** auf Seite 116) oder durch den Anwender so eingestellt werden, dass er der folgenden Gleichung entspricht:

Pr **4.13** = Kp = (L / T) x (I_{fs} / V_{fs}) x (256/5)

Dabei gilt:

T ist die Abtastzeit der Stromregler. Vom Umrichter wird jede Änderung der Abtastzeit ausgeglichen, so dass angenommen werden kann, dass die Abtastzeit der niedrigsten Abtastfrequenz von 167µs entspricht.

L ist die Motorinduktivität. Bei einem Servomotor entspricht dies der halben Induktivität zwischen Phasen, die normalerweise vom Hersteller angegeben wird. Bei einem Asynchronmotor ist dies die Streuinduktivität pro Phase (σLs). Dies ist der Induktivitätswert, der in Pr **5.24** gespeichert wird, nachdem der Autotune-Test durchgeführt wurde. Wenn σLs nicht gemessen werden kann, kann der Wert berechnet werden (siehe Pr **5.24** auf Seite 124).

I_{fs} ist der maximale Stromistwert = Umrichternennstrom x √2 / 0,45. Dabei wird der Umrichternennstrom durch Pr **11.32** angegeben.

V_{fs} ist die maximale Zwischenkreisspannung.

Daher gilt:

Pr **4.13** = Kp= (L / 167µs) x (Umrichternennstrom x √2 / 0,45 / V_{fs}) x (256 / 5)
= K x L x Umrichternennstrom

Dabei gilt:

K = √2 / (0,45 x V_{fs} x 167µs) x (256 / 5)

Umrichternennspannung	V_{fs}	K
200 V	415 V	2.322
400 V	830 V	1.161
575 V	990 V	973
690 V	1.190 V	951

Mit dieser Konfiguration wird eine Sprungantwort mit minimalem Überschwingen nach der Sprungänderung eines Stromsollwerts erzielt. Die ungefähren Regeleigenschaften der Stromregler sind nachfolgend angegeben. Die P-Verstärkung kann um den Faktor 1,5 erhöht werden, wodurch sich ein ähnlicher Anstieg der Bandbreite ergibt. Dies führt jedoch zu einer Sprungantwort mit ca. 12,5 % Überschwingen.

Taktfrequenz (kHz)	Abtastzeit Stromregelung (µs)	Verstärkungsbandbreite (Hz)	Verzögerung (µs)
3	167	TBA	1.160
4	125	TBA	875
6	83	TBA	581
8	125	TBA	625
12	83	TBA	415
16	125	TBA	625

Die I-Verstärkung (Pr **4.14**) ist weniger kritisch und sollte so eingestellt werden, dass der Wert der folgenden Gleichung entspricht:

Pr **4.14** = Ki = Kp x 256 x T / τ_m

Dabei gilt:

τ_m ist die Motorzeitkonstante (L/R).

R ist der Phasenständerwiderstand des Motors (d. h. der halbe zwischen zwei Phasen gemessene Widerstand).

Daher gilt:

Pr **4.14** = Ki = (K x L x Umrichternennstrom) x 256 x 167µs x R / L
= 0,0427 x K x R x Umrichternennstrom

Die vorherige Gleichung ergibt einen konservativen Wert für die I-Verstärkung. In einigen Anwendungen, bei denen das vom Umrichter verwendete Koordinatensystem auf dynamische Weise sehr eng am magnetischen Fluss ausgerichtet sein muss (d. h. Closed Loop-Asynchronmotoranwendungen), muss die I-Verstärkung möglicherweise einen bedeutend höheren Wert besitzen.

Wie bereits erwähnt, werden Änderungen der Taktfrequenz vom Umrichter ausgeglichen, um bei geänderter Taktfrequenz ein ähnliches Regelverhalten zu erzielen. In der nachfolgenden Tabelle ist das Verhältnis zwischen den Werten der Anwenderverstärkung und den tatsächlich vom Umrichter für den Unidrive und den Unidrive SP verwendeten Werten angegeben. Obwohl der Stromregler andere Skalierungswerte umfasst, kann mit diesen Werten ein relativer Vergleich zwischen Taktfrequenzen sowie zwischen Unidrive und Unidrive SP durchgeführt werden. Beispielsweise hängt die Stärke der Geräusche, die im Motor durch die Drehzahlwelligkeit des Encoders erzeugt werden, im Allgemeinen mit dem Produkt aus den P-Verstärkungen von Drehzahl- und Stromregler zusammen. Mit den Werten in dieser Tabelle kann in Verbindung mit der P-Verstärkung des Drehzahlregelkreises die Stärke der Geräusche bewertet werden, die wahrscheinlich durch die Drehzahlwelligkeit des Encoders für die einzelnen Produkte und bei verschiedenen Taktfrequenzen erzeugt werden.

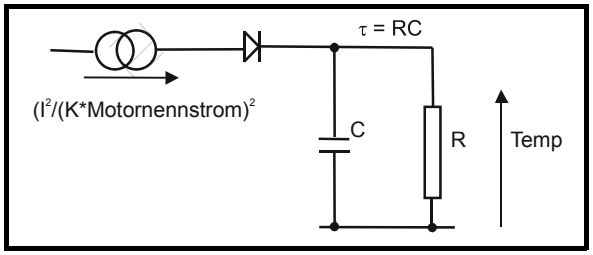
Unidrive			**Unidrive SP**		
Taktfrequenz	**P-Verstärkung**	**I-Verstärkung**	**Taktfrequenz**	**P-Verstärkung**	**I-Verstärkung**
3 kHz	Pr **4.13** x 0.5	Pr **4.14**	3 kHz	Pr **4.13**	Pr **4.14**
4,5 kHz	Pr **4.13** x 0.75	Pr **4.14**	4 kHz	Pr **4.13** x 1,5	Pr **4.14**
6 kHz	Pr **4.13**	Pr **4.14**	6 kHz	Pr **4.13** x 2	Pr **4.14**
9 kHz	Pr **4.13** x 0,75	Pr **4.14**	8 kHz	Pr **4.13** x 2	Pr **4.14** x 1,3
12 kHz	Pr **4.13**	Pr **4.14**	12 kHz	Pr **4.13** x 2,6	Pr **4.14** x 1,3
			16 kHz	Pr **4.13** x 2	Pr **4.14** x 1,3

Betrieb als Netzwechselrichter
Die standardmäßige Kp- und Ki-Verstärkungen sollten für die Standarddrosselspulen im Betrieb als Netzwechselrichter angepasst sein. Wenn die Eingangsinduktivität bedeutend höher ist, sollten die Verstärkungen angepasst werden, wie für den Closed Loop- und den Servomodus beschrieben. Unter Pr **3.06** auf Seite 81 finden Sie eine Anleitung zum Einstellen der Stromreglerverstärkungen beim Netzwechselrichter.

4.15	**Thermische Zeitkonstante**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 400,0														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Betrieb als Netzwechselrichter Servo	89,0 20,0														
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **21.16**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

4.16	**Thermischer Schutz**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 1														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Motor ist thermisch entsprechend dem elektrischen Stromkreis modelliert, der nachfolgend dargestellt ist.

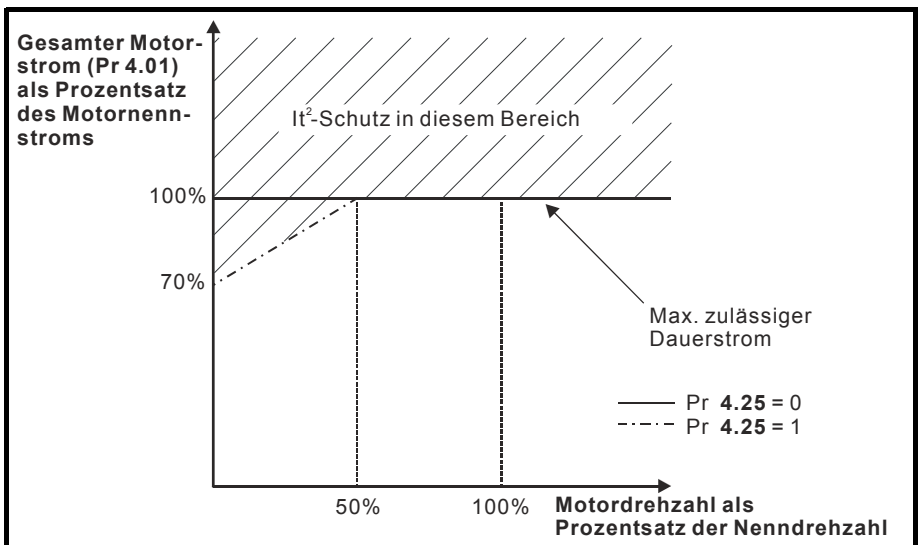


Die Motortemperatur in Prozent der maximalen Temperatur wird bei einem konstanten Scheinstroml, bei einem konstanten Wert K und einem konstanten Wert für den Motornennstrom (eingestellt durch Pr **5.07** oder Pr **21.07**) nach der Zeit t folgendermaßen angegeben:

$$\text{Temp} = [I^2 / (K \times \text{Motornennstrom})^2] (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\ \%$$

Dabei wird angenommen, dass die maximal zulässige Motortemperatur durch den Wert K x Motornennstrom erzeugt wird und dass τ die thermische Zeitkonstante für die Stelle im Motor ist, an der zuerst die maximal zulässige Temperatur erreicht wird. τ wird durch Pr **4.15 definiert.** Die geschätzte Motortemperatur wird durch Pr **4.19** als Prozentsatz der Höchsttemperatur angegeben. Wenn Pr **4.15** einen Wert zwischen 0.0 und 1.0 besitzt, wird für die thermische Zeitkonstante der Wert 1.0 verwendet.

Wenn der Nennstrom (je nach dem ausgewählten Motor definiert durch Pr **5.07** oder Pr **21.07**) höchstens dem maximalen Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) entspricht, können mit Pr **4.25** 2 alternative Schutzkennlinien ausgewählt werden (siehe Diagramm unten). Wenn Pr **4.25** gleich 0 ist, gilt die Kennlinie für einen Motor, der über den gesamten Drehzahlbereich bei Nennstrom betrieben werden kann. Asynchronmotoren mit einer derartigen Kennlinie verfügen in der Regel über einen Fremdlüfter. Wenn Pr **4.25** den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb der halben Nenndrehzahl mit reduzierter Motordrehzahl verringert. Der Höchstwert für K ist 1,05, so dass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 1,05 % Strom betrieben werden kann. (Im Betrieb als Netzwechselrichter gilt im gesamten Betriebsfrequenzbereich K = 1,05.)

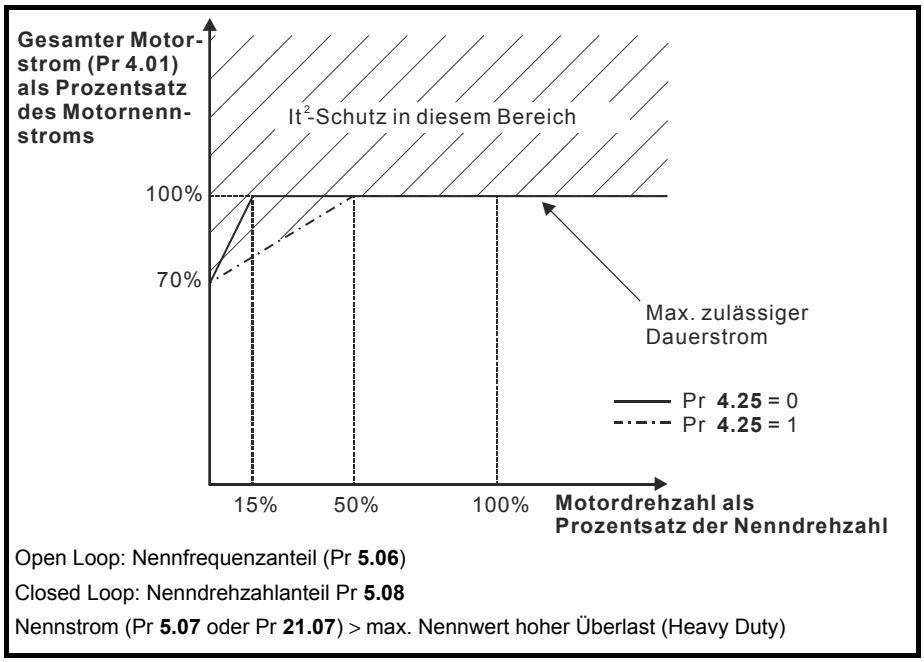


Open Loop: Nennfrequenzanteil (Pr **5.06**)

Closed Loop: Nenndrehzahlanteil Pr **5.08**

Nennstrom (Pr **5.07** oder Pr **21.07**) ≤ max. Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)

Wenn der Nennstrom über dem maximalen Nennwert bei hoher Überlast liegt, kann Pr **4.25** ebenfalls zum Auswählen von 2 alternativen Schutzkennlinien verwendet werden. Beide Kennlinien sind für Motoren vorgesehen, bei denen die Kühlwirkung des Motorlüfters mit reduzierter Motordrehzahl verringert wird, jedoch mit unterschiedlichen Drehzahlen, unterhalb derer sich die Kühlwirkung verringert. Der Höchstwert für K ist 1,01, so dass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinien dauerhaft bis zu einem Wert von 1,01 % Strom betrieben werden kann. (Im Betrieb als Netzwechselrichter gilt im gesamten Betriebsfrequenzbereich K = 1,01.)



Open Loop: Nennfrequenzanteil (Pr **5.06**)

Closed Loop: Nenndrehzahlanteil Pr **5.08**

Nennstrom (Pr **5.07** oder Pr **21.07**) > max. Nennwert hoher Überlast (Heavy Duty)

Wenn die geschätzte Temperatur einen Wert von 100 % erreicht, werden je nach Einstellung von Pr **4.16** bestimmte Vorgänge im Umrichter ausgelöst. Wenn Pr **4.16** gleich 0 ist, wird vom Umrichter bei Erreichen des Schwellenwerts eine Fehlerabschaltung ausgelöst. Wenn Pr **4.16** gleich 1 ist, wird die Stromgrenze bei einer Temperatur von 100 % auf den Wert (K - 0,05) x 100 % verringert. Wenn die Temperatur auf unter 95 % fällt, wird die Stromgrenze auf den anwenderdefinierten Wert zurückgesetzt. Im Servomodus und im Betrieb als Netzwechselrichter sollten Scheinstrom und Wirkstrom, die durch die Stromgrenzen geregelt werden, ähnliche Werte besitzen, so dass mit diesem System sichergestellt werden sollte, dass der Motor unmittelbar unterhalb seiner thermischen Grenze betrieben wird.

Die Zeit bis zum Auslösen eines der beschriebenen Vorgänge im Umrichter aus dem kalten Zustand bei konstantem Motorstrom wird folgendermaßen angegeben:

$T_{Fehlerabschaltung}$ = -(Pr **4.15**) x ln(1 - (K x Pr **5.07** / Pr **4.01**)^2)

Alternativ kann die thermische Zeitkonstante bei gegebenem Strom folgendermaßen aus der Fehlerabschaltungszeit berechnet werden:

Pr **4.15** = -$T_{Fehlerabschaltung}$ / ln(1 - (K / Überlast)^2)

Wenn beim Umrichter beispielsweise eine Fehlerabschaltung nach 60 Sekunden mit einer Überlast von 150 % bei K = 1,05 ausgelöst wird, gilt Folgendes:

Pr **4.15** = -60 / ln(1 - (1,05 / 1,50)^2) = 89

Das thermische Schutzsystem kann im Betrieb als Netzwechselrichter zum Schutz der Netzdrosseln verwendet werden. Der Nennstrom (Pr **5.07**) sollte auf den Nennstrom für die Netzdrosseln eingestellt werden. Der Temperaturakkumulator für das thermische Modell wird beim Einschalten auf Null zurückgesetzt, und die Motortemperatur wird akkumuliert, während der Umrichter eingeschaltet bleibt. Nach jeder Änderung von Pr **11.45** zur Auswahl eines neuen Motors sowie jeder Änderung des durch Pr **5.07** oder Pr **21.07** (je nach ausgewähltem Motor) definierten Nennstroms wird der Akkumulator auf Null zurückgesetzt.

4.17	**Blindstrom**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter					±DRIVE_CURRENT_MAX A										
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

In diesem Parameter wird der Blindstrom des Umrichters für alle Modi angezeigt.

4.18	**Resultierende Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter					0 bis TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %										
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die zu einem beliebigen Zeitpunkt angewendete Stromgrenze hängt zum einen davon ab, ob sich der Umrichter im motorischen oder im

generatorischen Betrieb befindet, und zum anderen vom Wert der symmetrischen Stromgrenze. Mit Pr **4.18** wird der Grenzwert angegeben, der zu einem beliebigen Zeitpunkt angewendet wird.

4.19	**Überlastakkumulator**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 100,0 %								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Siehe Pr **4.16** auf Seite 102.

4.20	**Prozentuale Last**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±USER_CURRENT_MAX %								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Open Loop-, Closed Loop- und Servomodus

Durch diesen Parameter wird der tatsächliche Drehmoment bildende Strom (Pr **4.02**) als Prozentsatz des Nennwirkstroms angezeigt. Durch positive Werte wird motorischer Betrieb angezeigt und durch negative Werte generatorischer Betrieb.

Betrieb als Netzwechselrichter

Durch diesen Parameter wird der Wirkstrom (Pr **4.02**) als Prozentsatz des Nennstroms (Pr **5.07** oder Pr **21.07**) angezeigt. Durch positive Werte wird ein Stromfluss aus dem Netz angezeigt und durch negative Werte ein Stromfluss in das Netz.

4.22	**Trägheitskompensation freigeben**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, werden vom Umrichter ein Drehmomentsollwert aus der Motor- und Lastträgheit (Pr **3.18**) sowie die Änderungsrate des Drehzahlsollwerts berechnet. Der Drehmomentsollwert wird zum Wert des Drehzahlreglerausgangs hinzugefügt, um eine Kompensation des Trägheitsmoments zu ermöglichen. Dadurch kann bei Anwendungen zur Drehzahl- oder Drehmomentregelung das Drehmoment erzeugt werden, das zur Beschleunigung oder Verzögerung der Lastträgheit erforderlich ist.

4.23	**Stromsollwertfilter 2**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 ms								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Durch diesen Parameter wird die Filterzeitkonstante des Stromsollwerts definiert, wenn für die Drehzahlverstärkung (Pr **3.16**) der Wert 1 ausgewählt ist.

4.24	Maximale Skalierung Anwenderstrom															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,0 bis TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							165,0 175,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Durch diesen Parameter wird der Höchstwert für Pr **4.08** und Pr **4.20** definiert.

4.25	Thermischer Schutz bei niedriger Drehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe Pr **4.16** auf Seite 102.

4.26	Prozentuales Drehmoment															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Defaultwerte	Open Loop							±USER_CURRENT_MAX %								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

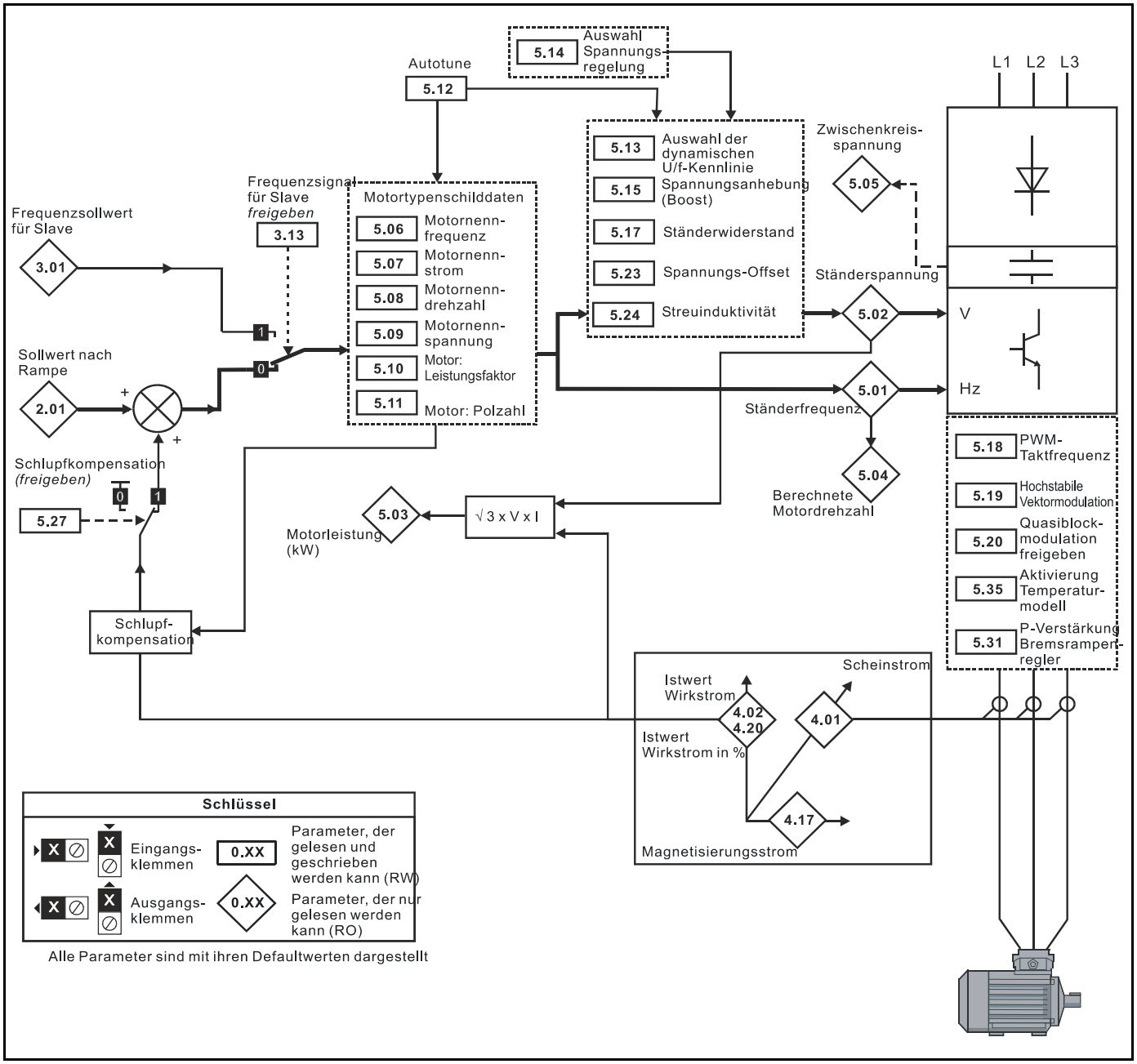
Durch Pr **4.26** wird der Drehmoment bildende Strom (Pr **4.02**) als Prozentsatz des Drehmoment bildenden Wirkstroms angezeigt, jedoch mit einer zusätzlichen Anpassung oberhalb der Nenndrehzahl, so dass durch diesen Parameter das prozentuale Drehmoment angezeigt wird. Unterhalb der Nenndrehzahl ist Pr **4.26** gleich Pr **4.20**. Oberhalb der Nenndrehzahl wird der prozentuale Drehmoment bildende Strom (angezeigt in Pr **4.20**) folgendermaßen eingestellt:

Pr **4.26** = Pr **4.20** x Nennfrequenz / Frequenz

5.6 Menü 5: Motorsteuerung

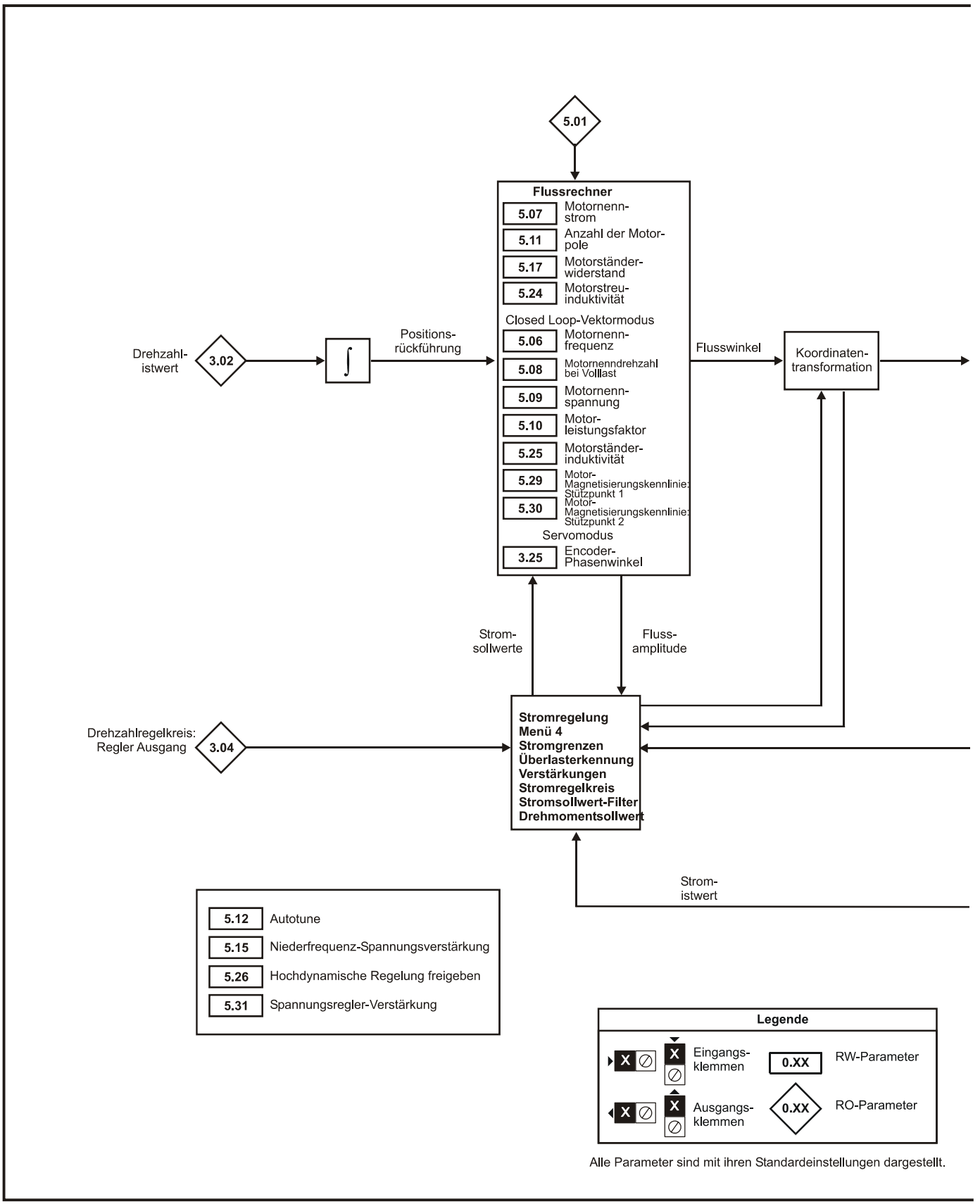
Open Loop-Modus

Abbildung 5-10 Menü 5: Open Loop-Logikdiagramm

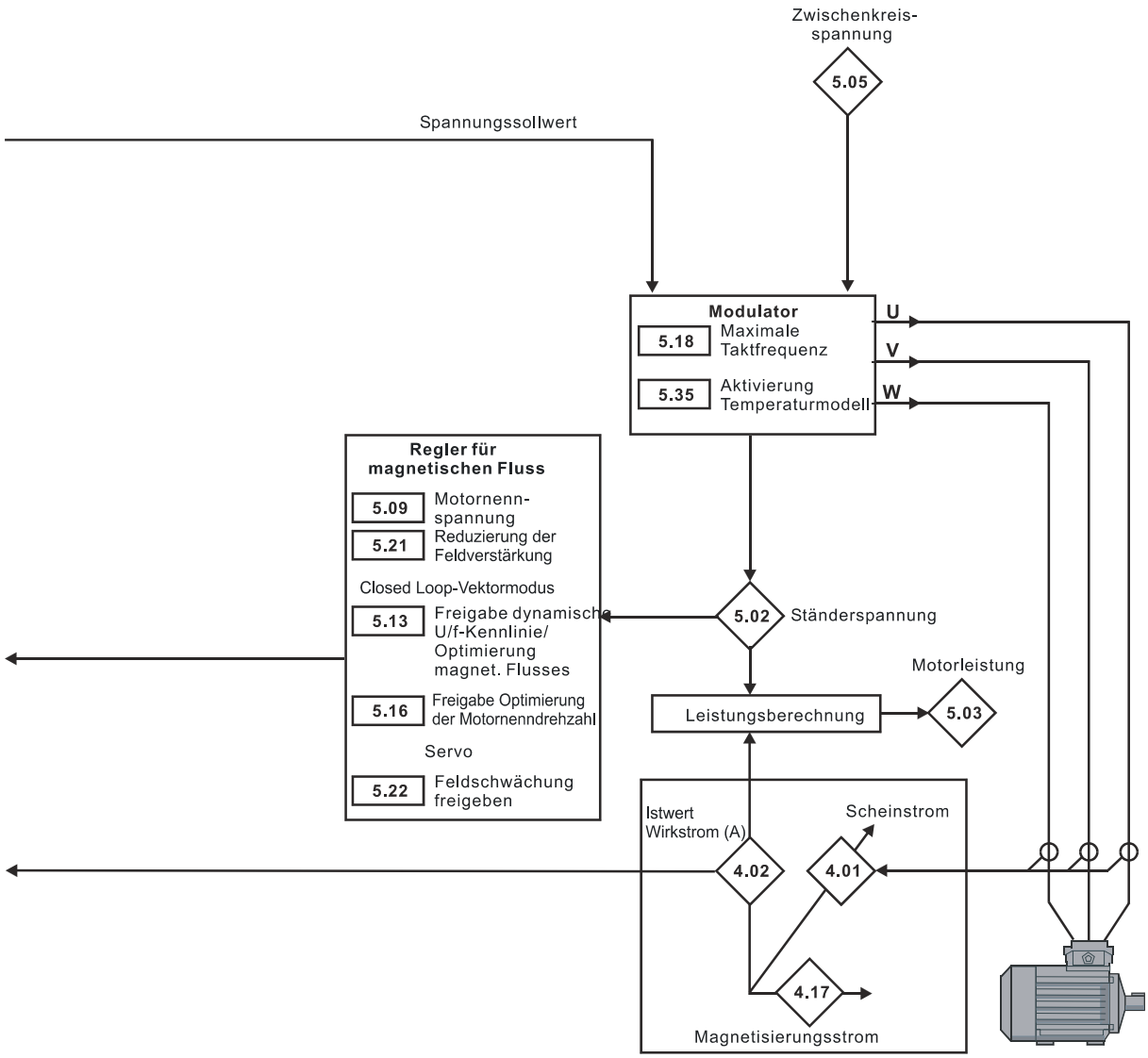


Closed-Loop- und Servomodus

Abbildung 5-11 Menü 5: Closed Loop-Logikdiagramm

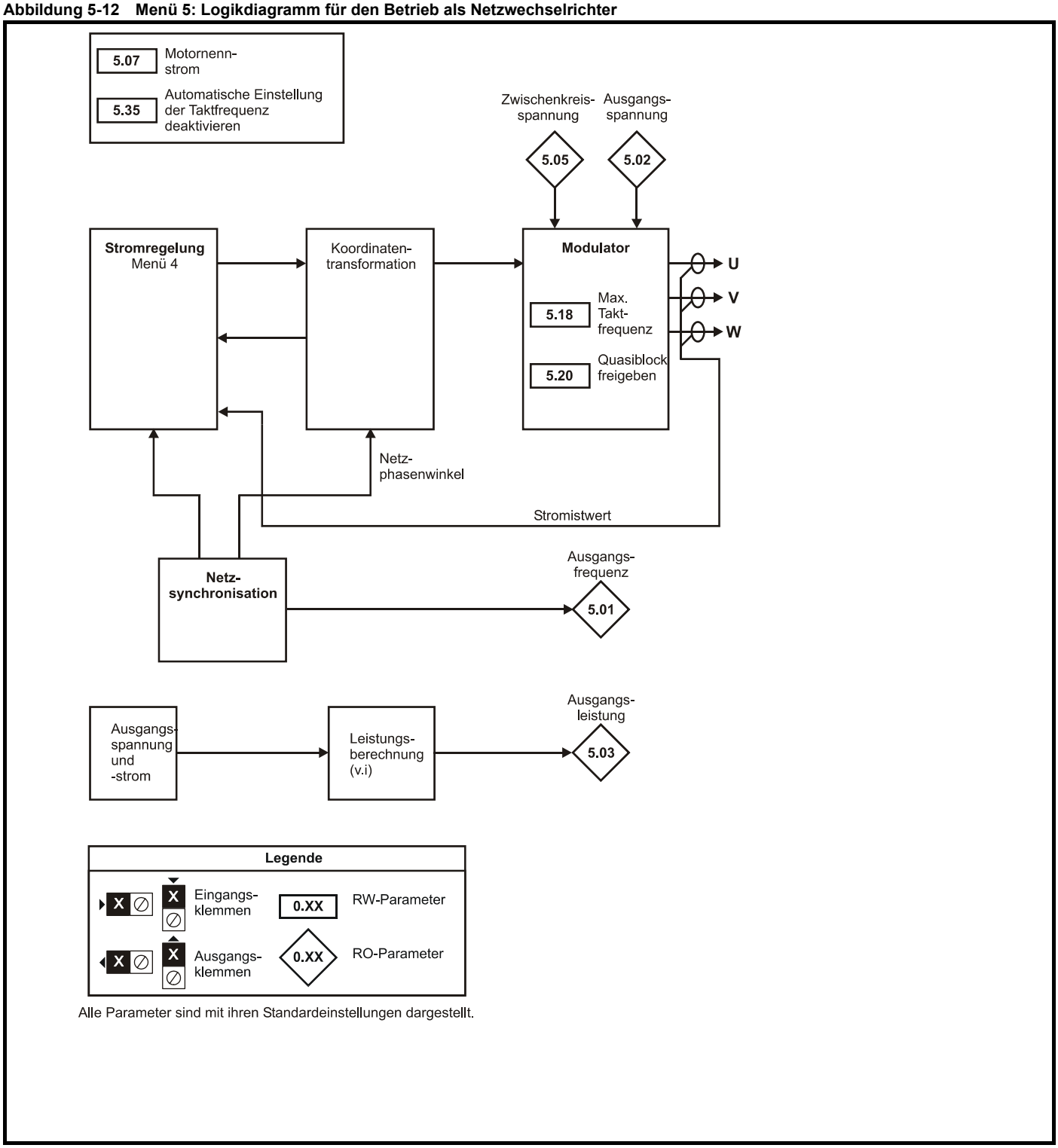


Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.


Zwischenkreis-
spannung
5.05
Spannungssollwert
Modulator
5.18
Maximale
Taktfrequenz
5.35
Aktivierung
Temperaturmodell
U
V
W
Regler für
magnetischen Fluss
5.09
Motornenn-
spannung
5.21
Reduzierung der
Feldverstärkung
Closed Loop-Vektormodus
5.13
Freigabe dynamische
U/f-Kennlinie/
Optimierung
magnet. Flusses
5.16
Freigabe Optimierung
der Motornenndrehzahl
Servo
5.22
Feldschwächung
freigeben
5.02
Ständerspannung
Motorleistung
Leistungsberechnung
5.03
Istwert
Wirkstrom (A)
Scheinstrom
4.02
4.01
4.17
Magnetisierungsstrom

Betrieb als Netzwechselrichter

Abbildung 5-12 Menü 5: Logikdiagramm für den Betrieb als Netzwechselrichter



Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

5.01	**Ausgangsfrequenz**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
	Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: VM = 0															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter								±SPEED_FREQ_MAX Hz ±1250,0 Hz ±100,0 Hz							
Aktualisierungsrate	250 µs Schreiben															

Open Loop-Modus
Obwohl der Bereich für Skalierungszwecke ±SPEED_FREQ_MAX beträgt, kann der tatsächliche Parameterwert durch Schlupfkompensation über diesen Bereich hinaus erhöht werden. Mit diesem Parameter wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters angegeben, d. h. die Summe aus dem Drehzahlsollwert nach Rampe und der Schlupfkompensation.

Closed-Loop- und Servomodus
In diesen Modi wird die Ausgangsfrequenz nicht direkt geregelt. Daher wird die in diesem Parameter angezeigte Ausgangsfrequenz durch Messung der Frequenz des Regler-Koordinatensystems berechnet.

Betrieb als Netzwechselrichter
Im Betrieb als Netzwechselrichter wird die Netzfrequenz angezeigt. Negative Werte bedeuten eine negative Phasenfolge der Versorgung.

5.02	**Ausgangsspannung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 V bis AC_VOLTAGE_MAX							
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Dies ist der Effektivwert der Spannungs-Grundschwingung zwischen den Leitungen am Wechselrichterausgang.

5.03	**Leistung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								±POWER_MAX kW							
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Open-Loop-, Closed-Loop- und Servomodus
Die Leistung ist das Skalarprodukt der Vektoren für Ausgangsspannung und -strom. Eine positive Leistung bedeutet, dass Leistung vom Umrichter zum Motor fließt (motorisch). Eine negative Leistung bedeutet, dass Leistung vom Motor zum Umrichter fließt (generatorisch).

Betrieb als Netzwechselrichter
Die Leistung ist das Skalarprodukt der Vektoren für Ausgangsspannung und -strom. Eine positive Leistung bedeutet, dass Leistung vom Versorgungsnetz zum Umrichter fließt. Eine negative Leistung bedeutet, dass Leistung vom Umrichter zum Versorgungsnetz fließt.

5.04	**Motordrehzahl**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Bereich	Open Loop								±180.000 min^{-1}							
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Motordrehzahl wird berechnet aus dem Drehzahlsollwert nach Rampe (Pr **2.01**) für den normalen Betrieb oder, wenn ein Slave-Frequenzwert verwendet wird, aus dem Slave-Frequenzsollwert (Pr **3.01**). Die Drehgeschwindigkeit wird folgendermaßen berechnet:

Drehzahl = 60 x Frequenz/Anzahl der Polpaare

Diese Berechnung beruht darauf, dass die Anzahl der Motorpole in Pr **5.11** korrekt eingerichtet wird. Wenn der Auto-Modus ausgewählt wurde (Pr **5.11** = 0), beruht die Berechnung darauf, dass in Pr **5.08** ein hinreichend genauer Wert für die Nenndrehzahl eingestellt wird, um eine korrekte Berechnung der Motorpolanzahl zu ermöglichen. Wenn ein Slave-Frequenzwert verwendet wird, tritt aufgrund der Schlupffrequenz ein Fehler auf. Im normalen Betrieb ist das Ergebnis jedoch normalerweise hinreichend genau, vorausgesetzt, die Schlupfkompensation wurde im Parameter für die Nenndrehzahl bei Volllast (Pr **5.08**) korrekt konfiguriert.

5.05	Zwischenkreisspannung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 V bis +DC_VOLTAGE_MAX								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Spannung über den internen Zwischenkreis des Umrichters.

5.06	Nennfrequenz															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop							0 bis 3000,0 Hz 0 bis 1250,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop							EUR: 50,0 Hz, USA: 60,0 Hz								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop							Pr **21.06**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Die Motornennfrequenz und die Motornennspannung (Pr **5.09**) werden verwendet, um das an den Motor angelegte Spannungs-Frequenzverhältnis (siehe Pr **5.09** auf Seite 113) zu definieren. Außerdem wird die Motornennfrequenz in Verbindung mit der Motordrehzahl bei Volllast verwendet, um den Nennschlupf für die Schlupfkompensation (siehe Pr **5.08** auf Seite 113) zu berechnen.

Closed Loop-Vektormodus

Die Motornennfrequenz wird in Verbindung mit der Motordrehzahl bei Volllast verwendet, um den Nennschlupf des Motors für den Vektorsteuerungsalgorithmus (siehe Pr **5.08** auf Seite 113) zu berechnen. Die für den dynamischen Autotune-Test verwendete Testfrequenz beträgt $^{2}/_{3}$ x Pr **5.06**.

5.07	Motornennstrom (Betrieb als Netzwechselrichter: Netzwechselrichter-Nennstrom)															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	2		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 A bis RATED_CURRENT_MAX								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Umrichternennstrom (Pr **11.32**)								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **21.07**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Nennstrom sollte auf den Wert eingestellt werden, der auf dem Typenschild des Motors angegeben ist. Der Wert dieses Parameters wird folgendermaßen verwendet:

Open Loop	Stromgrenzen Thermischer Schutz des Motors Spannungsregelung Vektormodus Schlupfkompensation Dynamische Steuerung des Verhältnisses U/f
Closed Loop	Stromgrenzen Thermischer Schutz des Motors Vektorsteuerungsalgorithmus
Servo	Stromgrenzen Thermischer Schutz des Motors
Betrieb als Netzwechselrichter	Thermischer Schutz

5.08	Last-Nenndrehzahl/Nenndrehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
	Closed Loop: DP = 2															
Bereich	Open Loop, Closed Loop								0 bis 180.000 min^{-1} 0 bis 40.000 min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo								EUR: 1.500, USA: 1.800 EUR: 1.450, USA: 1.770 3.000							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.08**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Die Last-Nenndrehzahl wird zusammen mit der Motornennfrequenz und der Anzahl der Pole verwendet, um den Nennschlupf für Asynchronmotoren in Hz zu berechnen.

Nennschlupf (Hz) = Motornennfrequenz - (Anzahl der Polpaare x Motordrehzahl bei Volllast / 60)
= Pr **5.06** - ((Pr **5.11** / 2) x Pr **5.08** / 60)

Wenn Pr **5.08** auf 0 gesetzt oder die Synchrondrehzahl eingestellt ist, dann ist die Schlupfkompensation deaktiviert. Wenn eine Schlupfkompensation erforderlich ist, sollte dieser Parameter auf den Typenschild-Wert gesetzt werden. Das sollte die richtige Drehzahl für einen heißen Motor liefern. In manchen Fällen ist es notwendig, dies bei der Inbetriebnahme des Umrichters zu korrigieren, da der auf dem Typenschild angegebene Wert möglicherweise ungenau ist. Die Schlupfkompensation funktioniert sowohl unterhalb der Nenndrehzahl als auch im Bereich der Feldschwächung korrekt. Normalerweise dient die Schlupfkompensation dazu, die Motordrehzahl zu korrigieren, um einen Drehzahlabfall während der Belastung zu verhindern. Die Last-Nenndrehzahl kann höher gesetzt werden als die Synchrondrehzahl, um mit Absicht einen Drehzahlabfall herbeizuführen. Dies kann nützlich sein, um eine Lastaufteilung von mechanisch gekoppelten Motoren zu unterstützen.

Closed Loop-Vektormodus

Die Last-Nenndrehzahl wird zusammen mit der Motornennfrequenz verwendet, um den Volllast-Schlupf des Motors zu berechnen, der wiederum vom Vektorsteuerungsalgorithmus verwendet wird. Eine falsche Einstellung für diesen Parameter hat die folgenden Auswirkungen:

- Verringerter Wirkungsgrad im Motorbetrieb
- Verringerung des mit dem Motor maximal erreichbaren Drehmoments
- Verschlechtertes Einschwingverhalten
- Ungenaue Regelung des absoluten Drehmoments in den Drehmomentregelungsmodi

Der auf dem Typenschild angegebene Wert ist normalerweise der Wert für einen heißen Motor. Möglicherweise sind jedoch bei der Inbetriebnahme des Umrichters Korrekturen erforderlich, wenn der auf dem Typenschild angegebene Wert ungenau ist. Sie können entweder einen festen Wert in diesen Parameter eingeben oder das Optimierungssystem für die Nenndrehzahl des Umrichters verwenden, um diesen Parameter automatisch zu korrigieren (siehe Pr **5.16** auf Seite 122). Beachten Sie, dass das Optimierungssystem nicht funktioniert, wenn der Closed Loop-Vektormodus ohne Positionsrückführung verwendet wird (siehe Pr **3.24** auf Seite 60).

Servomodus

Mit der Last-Nenndrehzahl wird die Nenndrehzahl des Motors definiert. Sie wird nur für den thermischen Schutz des Motors (siehe Pr **5.12** auf Seite 116) und zur Bestimmung der für den Autotune-Trägheitstest verwendeten Drehzahl (siehe Pr **5.12** auf Seite 116) verwendet.

5.09	Nennspannung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 V bis AC_VOLTAGE_SET_MAX							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								Umrichter mit 200 V Nennspannung: 230 V Umrichter mit 400 V Nennspannung: EUR: 400 V, USA: 480 V Umrichter mit 600 V Nennspannung: 575 V Umrichter mit 690 V Nennspannung: 690 V							
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.09**							
Aktualisierungsrate	Lesen Ebene 4															

Open Loop-Modus

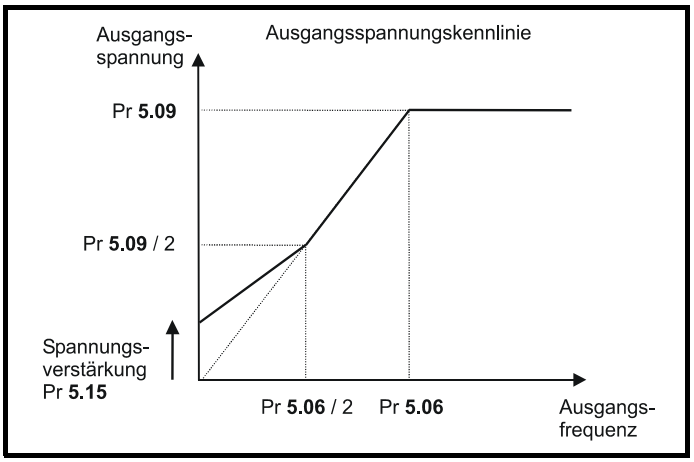
Die Nennspannung wird in Verbindung mit der Motornennfrequenz (Pr **5.06**) verwendet, um das an den Motor angelegte Spannungs-Frequenzverhältnis zu definieren. Die folgenden, durch Pr **5.14** ausgewählten Betriebsmethoden werden zum Definieren des Frequenz-Spannungsverhältnisses für den Umrichter verwendet.

Open Loop-Vektormodus: Ur_S, Ur oder Ur_I

Eine lineare Charakteristik wird von 0 Hz bis zur Nennfrequenz verwendet, und oberhalb der Nennfrequenz bleibt die Spannung konstant. Wenn der Umrichter mit einem Wert zwischen Nennfrequenz/50 und Nennfrequenz/4 arbeitet, wird die vollständige vektorbasierte Kompensation für den Ständerwiderstand (Rs) angewendet. Bei freigegebenem Umrichter tritt jedoch eine Verzögerung von 0,5 s auf, während der nur eine teilweise vektorbasierte Kompensation angewendet wird, damit sich der magnetische Fluss im Motor aufbauen kann. Wenn der Umrichter mit einem Wert zwischen Nennfrequenz/4 und Nennfrequenz/2 arbeitet, wird die Rs-Kompensation mit ansteigender Frequenz allmählich auf Null reduziert. Damit die Vektormodi korrekt funktionieren, müssen Ständerwiderstand (Pr **5.17**), Motorleistungsfaktor (Pr **5.10**) und Spannungs-Offset (Pr **5.23**) genau konfiguriert werden.

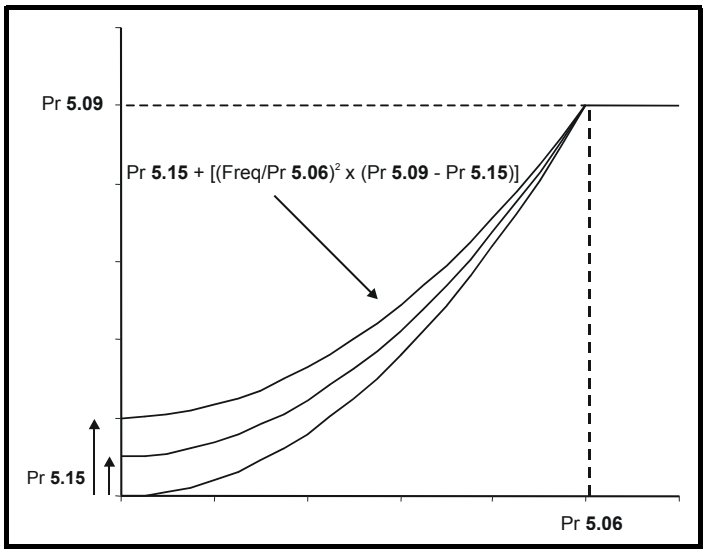
Modus mit fester Spannungsanhebung (Boost): Fd

Eine lineare Charakteristik wird von 0 Hz bis zur Nennfrequenz verwendet, und oberhalb der Nennfrequenz bleibt die Spannung konstant. Die durch Pr **5.15** definierte Spannungsanhebung (Boost) wird angewendet wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Quadratischer Modus: SrE

Eine quadratische Charakteristik wird von 0 Hz bis zur Nennfrequenz verwendet, und oberhalb der Nennfrequenz bleibt die Spannung konstant. Durch die Spannungsanhebung (Boost) wird der Anfangspunkt der quadratischen Charakteristik angehoben, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Closed Loop-Vektormodus

Die Nennspannung wird vom Feldregler verwendet, um die am Motor anliegende Spannung zu begrenzen. Normalerweise wird dies auf den Typenschild-Wert gesetzt. Damit die Stromregelung beibehalten werden kann, muss vom Umrichter eine gewisse Regelreserve zwischen der Spannung an den Motoranschlussklemmen und der maximal erreichbaren Ausgangsspannung des Umrichters gelassen werden. Der Umrichter ermöglicht eine Übermodulation des PWM-Wechselrichters, wodurch die Spannungsgrundschwingung höher werden kann als die Eingangsspannung des Umrichters. Dies würde jedoch im Dauerbetrieb eine erhebliche Verzerrung der ungeradzahligen Oberwellen verursachen. Daher wird im Umrichter ein Grenzwert verwendet, durch den der Wechselrichter eine Dauerausgangsspannung liefern kann, die gleich der Eingangsspannung abzüglich der Spannungsabfälle innerhalb des Umrichters ist. Auf diese Weise reicht die Regelreserve aus, damit die Stromregler zufrieden stellend funktionieren. Um jedoch ein gutes Einschwingverhalten bei hoher Drehzahl zu gewährleisten, sollte die Nennspannung auf weniger als 95 % der minimalen Netzspannung für den Umrichter gesetzt werden.

Außerdem wird die Nennspannung in Verbindung mit der Motornennfrequenz (Pr **5.06**) während des dynamischen Autotune-Tests (siehe Pr **5.12** auf Seite 116) und in den für die automatische Optimierung des Motornennschlupfs erforderlichen Berechnungen verwendet. Daher ist es wichtig, dass die richtige Nennspannung für den Motor verwendet wird. In einigen Anwendungen kann es notwendig sein, die am Motor anliegende Spannung auf einen Pegel unterhalb der auf dem Typenschild angegebenen Nennspannung des Motors zu beschränken. In diesem Fall muss die Nennfrequenz (Pr **5.06**) korrigiert werden, um das auf dem Typenschild des Motors angegebene Verhältnis zwischen Nennspannung und -frequenz aufrechtzuerhalten. Die Nennfrequenz weicht dann von dem auf dem Typenschild angegebenen Wert ab, so dass auch die Nenndrehzahl

entsprechend geändert werden muss, um den richtigen Nennschlupf zu erhalten.

Servomodus
Wenn eine Feldschwächung erforderlich ist, wird die Nennspannung vom Feldregler verwendet, um die am Motor anliegende Spannung zu begrenzen. Wie im Closed Loop-Vektormodus muss eine gewisse Regelreserve gelassen werden, damit die Stromregler funktionieren. Daher wird vom Umrichter der durch diesen Parameter eingestellte Spannungspegel verwendet oder der Grenzwert für die Regelreserve, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

5.10	**Leistungsfaktor**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop							0,000 bis 1,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop							0,850								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop							Pr **21.10**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus
Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Der Leistungsfaktor wird in Verbindung mit dem Motornennstrom (Pr **5.07**) verwendet, um den Nennwirkstrom und den Magnetisierungsstrom des Motors zu berechnen. Der Nennwirkstrom wird bei der Steuerung des Umrichters vielfältig verwendet, und der Magnetisierungsstrom wird im Vektormodus für die Rs-Kompensation verwendet. Es ist wichtig, dass dieser Parameter korrekt konfiguriert wird.

Closed Loop-Vektormodus
Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Wenn die Ständerinduktivität auf Null gesetzt ist (Pr **5.25**), wird der Leistungsfaktor in Verbindung mit dem Motornennstrom und weiteren Motorparametern verwendet, um den Nennwirkstrom und den Magnetisierungsstrom zu berechnen, die wiederum im Vektorsteuerungsalgorithmus verwendet werden. Wenn der Wert der Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter vom Umrichter nicht verwendet, jedoch laufend mit einem berechneten Leistungsfaktorwert beschrieben.

5.11	**Anzahl der Motorpole**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 60 (Auto bis 120 POLE)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							0 (Auto) 3 (6 POLE)								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **21.11**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus
Dieser Parameter wird verwendet, um die Motordrehzahl zu berechnen und die richtige Schlupfkompensation anzuwenden. Wenn „Auto“ ausgewählt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nennfrequenz (Pr **5.06**) und der Last-Nenndrehzahl (Pr **5.08**) berechnet. Die Anzahl der Pole ist gleich 120 * Nennfrequenz/Drehzahl, gerundet auf die nächste gerade Zahl.

Closed Loop-Vektormodus
Dieser Parameter muss korrekt eingestellt werden, damit die Vektorsteuerungsalgorithmen richtig funktionieren. Wenn „Auto“ ausgewählt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nennfrequenz (Pr **5.06**) und der Last-Nenndrehzahl (Pr **5.08**) berechnet. Die Anzahl der Pole ist gleich 120 * Nennfrequenz/Drehzahl, gerundet auf die nächste gerade Zahl.

Servomodus
Dieser Parameter muss korrekt eingestellt werden, damit die Vektorsteuerungsalgorithmen richtig funktionieren. Wenn „Auto“ ausgewählt ist, wird die Anzahl der Pole auf 6 gesetzt.

5.12	**Autotune**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop Servo							0 bis 2 0 bis 4 0 bis 6								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter auf einen Wert ungleich Null gesetzt, der Umrichter freigegeben und ein Startbefehl in eine Richtung gegeben wurde, wird vom Umrichter ein Autotune-Test für die unten aufgeführten Umrichtermodi durchgeführt. Alle Tests, bei denen der Motor gedreht wird, werden im Rechtslauf (falls Pr **1.12** = 0) bzw. im Linkslauf (falls Pr **1.12** = 1) ausgeführt. Wenn zum Beispiel der Test durch einen Linkslauf-Startbefehl (Pr **6.32** = 1) ausgelöst wurde, wird er im Linkslauf durchgeführt. Beachten Sie jedoch, dass der Motor möglicherweise zu Beginn des Phasentests in jede Richtung um bis zu eine halbe elektrische Umdrehung springt und sich anschließend für die verbleibende Dauer des Tests in die entsprechende Richtung bewegt. Der Test beginnt nicht, wenn der Umrichter nicht vor dem Auslösen des Tests (Freigabe oder Start) deaktiviert wurde, d. h. wenn der Umrichter sich im Stop-Zustand befindet. In Closed Loop-Modi ist ein Übergang in den Stop-Zustand nicht möglich, wenn der Wert von Pr **5.12** ungleich Null ist. (Wenn Pr **5.12** im Closed Loop-Vektormodus auf 4 bzw. im Servomodus auf 6 gesetzt wurde, wird kein Test ausgeführt, jedoch werden die Verstärkungen für den Stromregelkreis neu berechnet. Für diese Vorgänge muss der Umrichter nicht freigegeben sein.)

Es ist wichtig, dass der Motor sich vor dem Autotune-Test im Stillstand befindet, damit die richtigen Ergebnisse erzielt werden. Die unten aufgeführten Parameter werden durch die Autotune-Tests geändert, wenn die Parameter für den zweiten Motor nicht ausgewählt sind (d. h. Pr **11.45** = 0). Wenn der zweite Motor für die Dauer der Tests ausgewählt wurde (d. h. Pr **11.45** = 1), werden statt der unten beschriebenen Parameter die Parameter für den zweiten Motor in Menü 21 geändert. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests wird der Umrichter deaktiviert. Der Motor kann nur dann neu gestartet werden, wenn der Umrichter sich zunächst in einem Zustand befindet, in dem kein Startbefehl gegeben wurde (d. h. der Start- oder Freigabebefehl muss gelöscht werden oder eine Fehlerabschaltung des Umrichters muss vorliegen usw.). Im Laufe der Tests werden die berechneten Parameter wie angegeben im EEPROM gespeichert. Falls aus irgendeinem Grund der Test fehlschlägt und eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wird, werden keine weiteren Parameter berechnet oder im EEPROM gespeichert. (Wenn sich der Umrichter im Auto- oder Boot-Kopiermodus befindet (Pr **11.42** = 3 oder 4), werden die Parameter, für die angegeben ist, dass sie im EEPROM gespeichert werden, auch auf der SMARTCARD gespeichert.)

Open Loop-Modus

In diesem Modus werden die folgenden Parameter im Vektorsteuerungsalgorithmus verwendet.

	Parameter	Basisalgorithmus	Schlupfkompensation
Nennfrequenz	Pr **5.06**	✓	✓
Nennstrom	Pr **5.07**	✓	✓
Last-Nenndrehzahl	Pr **5.08**		✓
Nennspannung	Pr **5.09**	✓	
Leistungsfaktor	Pr **5.10**	✓	
Anzahl der Pole	Pr **5.11**		✓
Ständerwiderstand (R_s)	Pr **5.17**	✓	
Streuinduktivität (σL_s)	Pr **5.24**		

Alle diese Parameter können vom Anwender eingestellt werden. Der Autotune-Test kann verwendet werden, um die Anwender- oder Standardeinstellungen zu überschreiben, wie unten beschrieben. Genaue Werte von Ständerwiderstand und Spannungs-Offset werden sogar für Basisfunktion im Vektormodus benötigt. (Ein genauer Wert für den Leistungsfaktor ist weniger kritisch.)

1: Stationärer Test

- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um den Ständerwiderstand (Pr **5.17**) und den Spannungs-Offset (Pr **5.23**) zu messen. Der Leistungsfaktor (Pr **5.10**) ist davon nicht betroffen.
- Pr **5.17** und Pr **5.23** werden im EEPROM gespeichert.

2: Dynamischer Test

- Der stationäre Test wird durchgeführt, und die Parameter werden im EEPROM gespeichert, wie oben beschrieben.
- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um die Streuinduktivität (Pr **5.24**) zu messen. Die Streuinduktivität wird vom Umrichter nicht direkt verwendet, sondern ist ein Zwischenwert zur Bestimmung des Leistungsfaktors nach dem dynamischen Test.
- Pr **5.24** wird im EEPROM gespeichert.
- Ein dynamischer Test wird durchgeführt. Dabei wird der Motor mit den aktuell ausgewählten Rampen auf $^2/_3$ der Nenndrehzahl beschleunigt und für mehrere Sekunden auf dieser Drehzahl gehalten. Nach Abschluss des Tests wird der Leistungsfaktor (Pr **5.10**) aktualisiert, und der Motor trudelt aus. Damit dieser Test korrekte Ergebnisse liefert, sollte der Motor keine Last aufweisen.
- Pr **5.10** wird im EEPROM gespeichert.

Closed Loop-Vektormodus

In diesem Modus werden die folgenden Parameter im Vektorsteuerungsalgorithmus verwendet.

	Parameter	Bei L_s gleich Null	Bei L_s ungleich Null	Für gute Regelung erforderlich	Für hervorragende Regelung erforderlich
Nennfrequenz	Pr **5.06**	✓	✓	✓	✓
Nennstrom	Pr **5.07**	✓	✓	✓	✓
Last-Nenndrehzahl	Pr **5.08**	✓	✓	✓	✓
Nennspannung	Pr **5.09**	✓	✓	✓	✓
Leistungsfaktor	Pr **5.10**	✓		✓	
Anzahl der Pole	Pr **5.11**	✓	✓	✓	✓
Ständerwiderstand (R_s)	Pr **5.17**	✓	✓	✓	✓
Streuinduktivität (σL_s)	Pr **5.24**	✓	✓	✓	✓
Ständerinduktivität (L_s)	Pr **5.25**		✓		✓
Stützpunkt 1 für Motor-Magnetisierungskennlinie	Pr **5.29**	✓	✓		✓
Stützpunkt 2 für Motor-Magnetisierungskennlinie	Pr **5.30**	✓	✓		✓

Alle diese Parameter können vom Anwender eingestellt werden. Die Motorkonfiguration wird im Background-Task laufend neu berechnet. Daher wirken sich Änderungen an diesen Parametern auch noch nach dem Autotune auf die Regelung des Umrichters aus. Der Autotune-Test kann verwendet werden, um die Anwender- oder Standardeinstellungen zu überschreiben, wie unten beschrieben. Beachten Sie, dass die Verstärkungen für den Stromregelkreis (Pr **4.13** und **4.14**) nicht als Teil eines Tests aktualisiert werden, wenn entweder der Ständerwiderstand oder die Streuinduktivität für den aktiven Motorparametersatz gleich Null ist.

1. **Stationärer Test**

- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um den Ständerwiderstand (Pr **5.17**) zu messen.
- Pr **5.17** wird im EEPROM gespeichert.
- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um die Streuinduktivität (Pr **5.24**) zu messen. Nach Abschluss dieses Tests werden die Verstärkungen für den Stromregelkreis (Pr **4.13** und Pr **4.14**) auf der Grundlage der in Menü 4 angegebenen Berechnungen mit den korrekten Werten überschrieben. Ein mäßig genauer Wert von φ_1, wie in Menü 4 beschrieben, kann aus den Messwerten für Ständerwiderstand und Streuinduktivität ermittelt werden, um im Motor die richtigen Stromgrenzen und den richtigen magnetischen Fluss einzustellen.
- Pr **4.13**, Pr **4.14** und Pr **5.24** werden im EEPROM gespeichert.

2. Dynamischer Test

- Die stationären Tests werden durchgeführt und die Parameter im EEPROM gespeichert, wie oben beschrieben.
- Ein dynamischer Test wird durchgeführt. Dabei wird der Motor mit der durch Pr **2.11** (bzw. Pr **21.04**, wenn Motor 2 ausgewählt ist) definierten Rampenrate auf $^2/_3$ der Nennfrequenz beschleunigt und für bis zu 36 Sekunden auf dieser Frequenz gehalten. Während des dynamischen Tests werden die Ständerinduktivität (Pr **5.25**) und die Stützpunkte für die Motor-Magnetisierungskennlinie (Pr **5.29** und Pr **5.30**) berechnet. Der Leistungsfaktor wird ebenfalls geändert, allerdings nur zur Information des Anwenders, und wird im weiteren Verlauf nicht mehr verwendet, da der Wert der Ständerinduktivität ungleich Null ist. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Damit dieser Test korrekte Ergebnisse liefert, sollte der Motor keine Last aufweisen.
- Pr **5.25**, Pr **5.29** und Pr **5.30** werden im EEPROM gespeichert.

3. **Trägheitsmessung**

- Vom Umrichter wird versucht, den Motor im Rechtslauf bis auf $^3/_4$ der Last-Nenndrehzahl zu beschleunigen und dann wieder zum Stillstand zu bringen. Dabei können mehrere Versuche unternommen werden, wobei der erste Wert gleich Nenndrehmoment/16 ist und das Drehmoment anschließend schrittweise auf $^1/_8$, $^1/_4$ und $^1/_2$ des Nenndrehmoments und schließlich auf das Nenndrehmoment erhöht wird, wenn der Motor nicht auf die benötigte Drehzahl beschleunigt werden kann. Während der ersten vier Versuche ist eine Beschleunigungszeit von 5 s zulässig, beim letzten Versuch sind dies 60 s. Wenn die benötigte Drehzahl beim letzten Versuch nicht erreicht wurde, wird der Test abgebrochen, und eine Fehlerabschaltung (tuNE1) wird ausgelöst. Wenn der Test erfolgreich ist, werden die gemessenen Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten verwendet, um die Motor- und Lastträgheit zu berechnen, die in Pr **3.18** geschrieben wird.
- Pr **3.18** wird im EEPROM gespeichert.

Der berechnete Trägheitswert is abhängig vom Wert des Parameters „Motordrehmoment pro Ampere“ (Pr **5.32**), der vom Umrichter für einen Wirkungsgrad von 0,9 intern berechnet wird. Daher ist der Trägheitswert möglicherweise ungenau, wenn der Wirkungsgrad des Motors erheblich vom Wert 0,9 abweicht. Wenn die Trägheit jedoch nur verwendet wird, um die Verstärkung des Drehzahlregelkreises automatisch zu konfigurieren, werden die berechneten Verstärkungen nicht betroffen, da der Wert Kt in diesen Berechnungen ebenfalls verwendet wird und sich eventuelle Ungenauigkeiten aufheben.

Im Testalgorithmus wird versucht, die Auswirkungen aller Lasten auf dem Motor herauszurechnen, mit Ausnahme des Drehmoments, das zum Beschleunigen und Verzögern des Motors benötigt wird, d. h. Reibungs- und Luftwiderstandsverluste, statische Drehmomentlast usw. Unter der Voraussetzung, dass das durchschnittliche Drehmoment während der Beschleunigung und das durchschnittliche Drehmoment während der Verzögerung gleich sind, werden die Auswirkungen des zusätzlichen Drehmoments herausgerechnet, und der Trägheitswert wird korrekt berechnet.

4. Nur Berechnung der Stromreglerverstärkung

- Am Motor liegt kein Strom an.
- Die Verstärkungen für den Stromregelkreis werden auf der Grundlage der Werte von Induktivität (Pr **5.24**) und Widerstand (Pr **5.17**) des Motors berechnet und in Pr **4.13** und Pr **4.14** geschrieben.
- Pr **4.13** und Pr **4.14** werden im EEPROM gespeichert.

Dies ist als eine Methode gedacht, die Verstärkungen für den Stromregelkreis anhand von anwenderdefinierten Werten für Induktivität und Widerstand des Motors zu konfigurieren. Zur Durchführung dieser Berechnungen sollte der Umrichter nicht freigegeben sein. Wenn der Parameter auf 4 gesetzt wurde, wird er vom Umrichter nach Abschluss der Berechnung automatisch zurückgesetzt. Beachten Sie, dass der Wert, nachdem er vom Anwender auf 4 gesetzt wurde, innerhalb von einigen hundert Millisekunden auf Null zurückgesetzt wird.

Servomodus

In diesem Modus werden die folgenden Parameter im Vektorsteuerungsalgorithmus verwendet.

	Parameter	Für gute Regelung erforderlich	Für hervorragende Regelung erforderlich
Encoder-Phasenwinkel	Pr **3.25**	✓	✓
Anzahl der Pole	Pr **5.11**	✓	✓
Streuinduktivität (σL_s)	Pr **5.24**		✓
Ständerwiderstand (Rs)	Pr **5.17**		✓

Alle diese Parameter können vom Anwender eingestellt werden. Die Motorkonfiguration wird im Background-Task laufend neu berechnet. Daher wirken sich Änderungen an diesen Parametern auch noch nach dem Autotune auf die Regelung des Umrichters aus. Der Autotune-Test kann verwendet werden, um die Anwender- oder Standardeinstellungen zu überschreiben, wie unten beschrieben. Beachten Sie, dass die Verstärkungen für den Stromregelkreis (Pr **4.13** und **4.14**) nicht als Teil eines Tests aktualisiert werden, wenn entweder der Ständerwiderstand oder die Streuinduktivität für den aktiven Motorparametersatz gleich Null ist.

1: Kurzer Test mit niedriger Drehzahl

- Der Motor wird im Rechtslauf um 2 elektrische Umdrehungen gedreht (d. h. um 4 / Polzahl mechanische Umdrehungen). Vom Umrichter wird während des Tests der Nennstrom an den Motor angelegt, und nur der Encoder-Phasenwinkel (Pr **3.25**) wird gemessen. Die Phasenwinkelmessung erfolgt, wenn der Motor am Ende des Tests angehalten hat. Daher darf der Motor im Ruhezustand keine Last aufweisen, damit der richtige Winkel gemessen wird. Dieser Test dauert ca. 2 Sekunden und kann nur dann verwendet werden, wenn der Läufer in kurzer Zeit eine stabile Position erreicht.
- Pr **3.25** wird im EEPROM gespeichert.

2. Normaler Test mit niedriger Drehzahl

- Der Motor wird im Rechtslauf um 2 elektrische Umdrehungen gedreht (d. h. um 4 / Polzahl mechanische Umdrehungen). Vom Umrichter wird während des Tests der Nennstrom an den Motor angelegt, und der Encoder-Phasenwinkel (Pr **3.25**) wird gemessen. Die Phasenwinkelmessung erfolgt, wenn der Motor am Ende des Tests angehalten hat. Daher darf der Motor im Ruhezustand keine Last aufweisen, damit der richtige Winkel gemessen wird.
- Pr **3.25** wird im EEPROM gespeichert.
- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um den Motorwiderstand (Pr **5.17**) zu messen.
- Pr **5.17** wird im EEPROM gespeichert.
- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um die Motorinduktivität (Pr **5.24**) zu messen. Nach Abschluss dieses Tests werden die Verstärkungen für den Stromregelkreis (Pr **4.13** und Pr **4.14**) auf der Grundlage der in Menü 4 angegebenen Berechnungen mit den korrekten Werten überschrieben. Beachten Sie, dass es sich bei der gemessenen Induktivität um die Induktivität in der Achse des magnetischen Flusses handelt. Bei vielen Motoren ist dieser Wert um 20 bis 30 % niedriger als die Induktivität in der anderen Achse. Die Induktivität für die andere Achse könnte verwendet werden, um ggf. die P-Verstärkung des Stromreglers zu berechnen, da die Stromreferenzachse des magnetischen Flusses keinen kurzzeitigen Änderungen unterworfen ist. Daher kann die Verstärkung bei Bedarf vom Anwender erhöht werden. Die Induktivität für die andere Achse sollte verwendet werden, um eine optimale Aufhebung der Kreuzkopplung (siehe Pr **5.26** auf Seite 125) zu erreichen, und so könnte auch der Induktivitätsparameter (Pr **5.24**) bei Bedarf vom Anwender erhöht werden.
- Pr **4.13**, Pr **4.14** und Pr **5.24** werden im EEPROM gespeichert.

Der ganze Test dauert ca. 20 Sekunden und kann für Motoren verwendet werden, die eine gewisse Beruhigungszeit benötigen, nachdem sich der Läufer bewegt hat. Während der Motorinduktivitätsmessung werden vom Umrichter Stromimpulse an den Motor gesendet, von dem der magnetische Fluss erzeugt wird, der dem von den Magneten erzeugten magnetischen Fluss entgegengesetzt ist. Der maximale verwendete Strom liegt bei einem Viertel des Nennstroms (Pr **5.07** oder Pr **21.07**). Dieser Strom hat wahrscheinlich keine Auswirkungen auf die Motormagneten. Wenn jedoch die Magneten bei dieser Stromstärke permanent entmagnetisiert werden könnten, sollte der Nennstrom für die Tests auf eine geringere Stärke eingestellt werden, um dies zu verhindern.

Bei einem Servomotor, der nicht durch einen Absolut-Encoder gesteuert wird (d. h. inkrementell ohne UVW-Kommutierungssignale, SINCOS ohne RS485 usw.), kann entweder der kurze oder der normale Test mit niedriger Drehzahl verwendet werden. Ein Phasentest müsste nach jedem Einschalten oder nach jedem Ausfall der Encoder-Stromversorgung durchgeführt werden, wenn der Motor sich während der Versorgungsunterbrechung dreht. Erst danach könnte der Motor vom Umrichter gesteuert werden. Wenn diese Steuerungsmethode angewendet wird, kann der Umrichter nicht für Fehlerprüfungen verwendet werden, um sicherzustellen, dass die absolute Position nicht aufgrund von durch Rauschen verursachten unerwünschten Encoder-Zählerwerten verloren gegangen ist.

3: Trägheitsmessung

Siehe den Trägheitstest für den Closed Loop-Vektormodus. Der berechnete Trägheitswert is abhängig von dem im Parameter „Motordrehmoment pro Ampere“ (Pr **5.32**) eingegebenen Wert. Wenn dieser Parameterwert falsch ist, wird der Trägheitswert falsch berechnet. Dies wirkt sich jedoch, wie bereits in der Beschreibung des Trägheitstests für den Closed Loop-Vektormodus erläutert, nicht auf die Genauigkeit aus, mit der die Verstärkung des Drehzahlregelkreises automatisch konfiguriert wird.

4. Stationärer Test zur Konfiguration nur für die Stromreglerverstärkungen

- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um den Motorwiderstand (Pr **5.17**) zu messen.
- Pr **5.17** wird im EEPROM gespeichert.
- Ein stationärer Test wird durchgeführt, um die Motorinduktivität (Pr **5.24**) zu messen. Nach Abschluss dieses Tests werden die Verstärkungen für den Stromregelkreis (Pr **4.13** und Pr **4.14**) auf der Grundlage der in Menü 4 angegebenen Berechnungen mit den korrekten Werten überschrieben.
- Pr **4.13**, Pr **4.14** und Pr **5.24** werden im EEPROM gespeichert.

Dieser Test kann nur dann auf einen Motor angewendet werden, wenn in Parameter 03.25 der richtige Phasenwinkel eingestellt wurde, da der Nennstrom während der Widerstandsmessung in der Achse des magnetischen Flusses angelegt wird. Wenn der Phasenwinkel nicht korrekt ist, könnte sich der Motor bewegen, und die Ergebnisse werden möglicherweise falsch.

5. Phasentest mit minimaler Bewegung

Kurze Stromimpulse werden an den Motor gesendet, um eine geringfügige Bewegung hervorzurufen und den Motor anschließend in die Ursprungsposition zurückzubewegen. Größe und Länge der Impulse werden allmählich erhöht, bis die Bewegung ca. 5° (elektrisch) beträgt. Die resultierenden Bewegungen werden verwendet, um den Phasenwinkel zu schätzen. Der Test wird folgendermaßen ausgeführt:

- Stromimpulse werden gesendet, um den Phasenwinkel zu bestimmen.
- Ein weiterer Test wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Phasenwinkel korrekt ist. Wenn der Test fehlschlägt, tritt eine Verzögerung ein, und anschließend beginnt der Test neu. Dies wird zweimal wiederholt. Danach wird eine Fehlerabschaltung (tunE2) ausgelöst. Die Verzögerung vor dem Neubeginn des Tests beträgt zunächst 200 ms und anschließend 400 ms. Diese Verzögerungen ermöglichen es, die Bewegung des Motors anzuhalten, wenn durch den Test eine Bewegung aufgrund eines Rastdrehmoments ausgelöst wurde.
- Ein Test wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Richtung des Rückführungsmoduls korrekt ist.
- Parameter 03.25 (Phasenwinkel) wird aktualisiert und im EEPROM gespeichert.

Dieser Test funktioniert korrekt, wenn es sich bei der Last um eine Trägheit handelt, und obwohl ein gewisses Maß an Rastmomenten und Haftreibung akzeptabel ist, kann dieser Test nicht für einen Motor unter Last verwendet werden. Der Test kann nur dann verwendet werden, wenn die Trägheit insgesamt kleiner ist als 0,1 x Nenndrehmoment kgm2. Dabei wird angenommen, dass keine weitere Haftreibungslast vorliegt, und das Nenndrehmoment ist das Drehmoment, dass durch den in Pr **5.07** bzw. Pr **21.07** definierten Nennstrom erzeugt wird. In den meisten Fällen bewegt sich der Motor nur um 5° (elektrisch). Es ist jedoch möglich, dass durch den Test eine zusätzliche Bewegung aufgrund eines Rastdrehmoments ausgelöst wird. Das Ausmaß der Bewegung hängt von der Auslegung des Motors ab und ähnelt der Bewegung, die bei deaktiviertem Umrichter durch ein Rastdrehmoment erzeugt wird. Wenn sich der Motor mit einer Drehzahl bewegt, die höher ist als die Nulldrehzahl-Schwelle (Pr **3.05**), wird beim Auslösen des Tests eine Fehlerabschaltung (tuNE3) ausgelöst.

Dieser Test kann auf jeden Encodertyp angewendet werden. Er wird jedoch für Encoder der Typen Ab.Servo, Fd.Servo und Fr.Servo nicht empfohlen, da die absolute Position erst dann definiert wird, wenn nach dem Einschalten oder nach einer Fehlerabschaltung des Encoders zwei gültige Änderungen der Kommutierungssignale erfolgt sind. Wenn der Test ausgeführt wird, bevor zwei gültige Änderungen erfolgt sind, kann daher die während des Tests erzeugte Bewegung relativ stark sein, und das Ergebnis wird möglicherweise leicht ungenau. Sobald zwei gültige Änderungen erfolgt sind, funktioniert der Test genauso wie bei anderen Encodertypen.

Die Stromregler werden zur Durchführung dieses Tests verwendet. Die Standardverstärkungen sind jedoch möglicherweise zu hoch. Der notwendige Test zum Konfigurieren der Stromregler kann immer erst dann ausgeführt werden, wenn der Phasenwinkel bekannt ist. Wenn die Verstärkungen zu hoch sind, führt der Phasentest mit minimaler Bewegung möglicherweise zu einer Fehlerabschaltung (OI.AC). Falls dies geschieht, sollten die Stromreglerverstärkungen nach und nach verringert werden, bis der Test erfolgreich ist. Sobald der Phasenwinkel bekannt ist, können mit Hilfe des stationären Tests, mit dem nur die Stromreglerverstärkungen konfiguriert werden (Pr **5.12**=4), die richtigen Verstärkungswerte für die Stromregler ermittelt werden.

6. Nur Berechnung der Stromreglerverstärkung

- Am Motor liegt kein Strom an.
- Die Verstärkungen für den Stromregelkreis werden auf der Grundlage der Werte von Induktivität (Pr **5.24**) und Widerstand (Pr **5.17**) des Motors berechnet und in Pr **4.13** und Pr **4.14** geschrieben.
- Pr **4.13** und Pr **4.14** werden im EEPROM gespeichert.

Dies ist als eine Methode gedacht, die Verstärkungen für den Stromregelkreis anhand von anwenderdefinierten Werten für Induktivität und Widerstand des Motors zu konfigurieren. Zur Durchführung dieser Berechnungen sollte der Umrichter nicht freigegeben sein. Wenn der Parameter auf 6 gesetzt wurde, wird er vom Umrichter nach Abschluss der Berechnung automatisch zurückgesetzt. Beachten Sie, dass der Wert, nachdem er vom Anwender auf 6 gesetzt wurde, innerhalb von einigen hundert Millisekunden auf Null zurückgesetzt wird.

Open-Loop-, Closed-Loop- und Servomodus

Die Autotune-Tests können abgebrochen werden, indem der Startbefehl oder die Freigabe gelöscht wird oder wenn eine Fehlerabschaltung auftritt.

Während der Autotune-Tests können die folgenden Fehlerabschaltungen zusätzlich zu den anderen Fehlerabschaltungen des Umrichters auftreten.

Fehlerabschaltungscode	Grund	Test, der zur Fehlerabschaltung führen kann
tunE1	Die Positionsrückführung hat sich nicht geändert (d. h. der Motor hat sich nicht gedreht, oder die Rückführung ist fehlgeschlagen).	Closed Loop 2 Servo 1, 2, 5
	Der Motor hat die erforderliche Drehzahl nicht erreicht.	Closed Loop 3 Servo 3
tunE2	Die Positionsrückführungsrichtung war falsch.	Closed Loop 2 Servo 1, 2
	Der Motor konnte nicht angehalten werden.	Closed Loop 3 Servo 3
	Der Phasentest mit minimaler Bewegung ist fehlgeschlagen.	Servo 5
tunE3	Die Kommutierungssignale des Umrichter-Encoders sind falsch angeschlossen, d. h. falsche Richtung. (Nur Umrichter-Encoder.)	Servo 1, 2
	Der Motor war in Bewegung, als der Phasentest mit minimaler Bewegung ausgelöst wurde.	Servo 5
	Die berechnete Trägheit liegt außerhalb des gültigen Bereichs.	Closed Loop 3 Servo 3

tunE4	Das U-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen. (Nur Umrichter-Encoder.)	Servo 1, 2
tunE5	Das V-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen. (Nur Umrichter-Encoder.)	Servo 1, 2
tunE6	Das W-Kommutierungssignal des Umrichter-Encoders ist ausgefallen. (Nur Umrichter-Encoder.)	Servo 1, 2
tunE7	Motorpole falsch konfiguriert. Diese Fehlerabschaltung kann auch dann auftreten, wenn der Encoder-Geberstrichparameter falsch ist. Diese Fehlerabschaltung tritt nicht auf, wenn die Anzahl der Motorpole größer ist als 12.	Closed Loop 2 Servo 1, 2
tunE	Autotune vorzeitig angehalten	Alle
rS*	Ständerwiderstand zu hoch	Open Loop 1, 2 Closed Loop 1 Servo 2

* Die rS-Fehlerabschaltung wird erzeugt, wenn der Umrichter während des Tests die notwendigen Stromstärken nicht erreicht, um den Ständerwiderstand zu messen (d. h. es ist kein Motor an den Umrichter angeschlossen), oder wenn die notwendige Stromstärke erreicht werden kann, aber der berechnete Widerstand die Höchstwerte für die jeweilige Umrichtergröße überschreitet oder größer ist als 30 Ω. Der maximale messbare Wert für eine bestimmte Umrichtergröße kann anhand der folgenden Formel berechnet werden.

Rs_{max} = DC_VOLTAGE_MAX / Umrichternennstrom / 0,45 / √2

Bei einer tuneX- oder tune-Fehlerabschaltung im Servomodus kann die Fehlerabschaltung nur dann zurückgesetzt werden, wenn der Umrichter entweder über den Hardware-Freigabeeingang der Anwenderfreigabe (Pr **06.15**) oder über das Steuerwort (Pr **6.42**, Pr **6.43**) deaktiviert wird.

5.13	**Dynamisches Verhältnis U/f; Energiesparfunktion**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Durch Setzen dieses Bits wird ein dynamisches Verhältnis U/f freigegeben, das für Anwendungen vorgesehen ist, bei denen die Verluste im Teil-Lastbereich auf ein Minimum reduziert werden sollen. Die Nennfrequenz, aus der das Spannungs-Frequenzverhältnis des Umrichters abgeleitet wird, ändert sich mit der Last:

Wenn |Wirkstrom| < 0,7 x Nennwirkstrom
Motornennfrequenz = Pr **5.06** x (2 - (Wirkstrom / (0,7 x Nennwirkstrom)))

Andernfalls |Wirkstrom| ≥ 0,7 x Nennwirkstrom
Motornennfrequenz = Pr **5.06**

Obwohl die Nennfrequenz intern angepasst wird, weicht der als Pr **5.06** angezeigte Wert nicht von der Anwendereinstellung ab.

Closed Loop-Vektormodus

Im Teil-Lastbereich können die Verluste im Motor verringert werden, indem der magnetische Fluss im Motor reduziert wird. Wenn die Energiesparfunktion ausgewählt ist, wird der Strom für die Erzeugung des magnetischen Flusses im Motor im Teil-Lastbereich verringert, so dass er dem Strom für die Erzeugung des Drehmoments gleicht, wobei der Mindestwert bei der Hälfte des Nennstroms für die Erzeugung des magnetischen Flusses liegt. Dadurch werden die Kupferverluste im Motor optimiert und die Eisenverluste verringert.

5.14	**Spannungsmodus auswählen**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop							0 bis 5								
Defaultwerte	Open Loop							4								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

0: Ur_S, Messung von Ständerwiderstand und Spannungs-Offset bei jedem Start

Der Ständerwiderstand (Pr **5.17**) und der Spannungs-Offset (Pr **5.23**) werden bei jedem Start des Umrichters gemessen, und die Parameter werden überschrieben. Dieser Test kann nur an einem stationären Motor durchgeführt werden, dessen magnetischer Fluss auf Null abgefallen ist. Daher sollte dieser Modus nur verwendet werden, wenn garantiert ist, dass der Motor bei jeder Freigabe des Umrichters stationär ist. Um zu verhindern, dass der Test durchgeführt wird, bevor der magnetische Fluss abgefallen ist, wird der Test für einen Zeitraum von 1 Sekunde nach dem Übergang des Umrichters in den Status BEREIT bei einem Neustart des Umrichters nicht durchgeführt. In diesem Fall werden die zuvor gemessenen Werte

verwendet. Die neuen Werte für Ständerwiderstand und Spannungs-Offset werden nicht automatisch im EEPROM oder auf der SMARTCARD gespeichert.

1: Ur, keine Messungen
Der Ständerwiderstand und der Spannungs-Offset werden nicht gemessen. Der Anwender kann den Motor- und Kabelwiderstand in den Parameter für den Ständerwiderstand eingeben. Dadurch werden jedoch Widerstandseffekte innerhalb des Wechselrichters nicht erfasst. Daher ist es bei Verwendung dieses Modus am besten, zunächst mit Hilfe des stationären Autotune-Tests den Ständerwiderstand zu messen.

2: Fd, Modus mit fester Spannungsanhebung (Boost)
Statt Ständerwiderstand oder Spannungs-Offset wird eine feste Charakteristik verwendet, wobei die durch Pr **5.15** definierte Spannungsanhebung (Boost) angewendet wird.

3: Ur_Auto, Messung von Ständerwiderstand und Spannungs-Offset bei der ersten Freigabe des Umrichters
Der Ständerwiderstand und der Spannungs-Offset werden einmal gemessen, und zwar bei der ersten Freigabe des Umrichters. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests wird der Modus in den Ur-Modus geändert. Der Ständerwiderstand und der Spannungs-Offset werden in die Parameter für den zurzeit ausgewählten Motorparametersatz geschrieben, und diese Parameter werden zusammen mit diesem Parameter im EEPROM gespeichert (und bei Pr **11.42** = 3 oder 4 auf der SMARTCARD). Wenn der Test fehlschlägt, werden Ständerwiderstand und Spannungs-Offset nicht aktualisiert. Der Modus wird in Ur geändert, jedoch werden keine Parameter gespeichert.

4: Ur_I, Messung von Ständerwiderstand und Spannungs-Offset bei jedem Einschaltvorgang
Der Ständerwiderstand und der Spannungs-Offset werden bei der ersten Freigabe des Umrichters und bei jedem nachfolgenden Einschaltvorgang gemessen. Die neuen Werte für Ständerwiderstand und Spannungs-Offset werden nicht automatisch im EEPROM oder auf der SMARTCARD gespeichert.

5 SrE: Quadratische Charakteristik
Statt Ständerwiderstand oder Spannungs-Offset wird eine feste quadratische Charakteristik verwendet, wobei die durch Pr **5.15** definierte Spannungsanhebung (Boost) angewendet wird.

5.14	**Phasentest bei Freigabe**															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Servo							0 bis 2								
Defaultwerte	Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Durch diesen Parameter wird ein automatischer Phasentest bei Freigabe folgendermaßen definiert:

0: Keine

Kein automatischer Phasentest.

1. Ph Enl
Ein Phasentest mit minimaler Bewegung wird bei jeder Freigabe des Umrichters durchgeführt (d. h. wenn der Status von der Sperre zu Stop oder Freigabe geändert wird). Der Test kann verwendet werden, um den Phasenwinkel für einen Encoder (absolut oder nicht absolut) zu bestimmen. Wenn der Test erfolgreich abgeschlossen wird, ändert sich der Umrichterstatus in Stop bzw. Freigabe. Der Phasenwinkelparameter wird auf den korrekten Wert aktualisiert, jedoch nicht im EEPROM oder auf der SMARTCARD gespeichert.

2. Ph Init
Ein Phasentest mit minimaler Bewegung wird durchgeführt, wenn der Umrichter nach dem Einschalten zum ersten Mal freigegeben wird. Der Test wird nur dann nach der Freigabe erneut durchgeführt, wenn die Positionsrückführungsmodule neu initialisiert wurden. Eine Neuinitialisierung erfolgt zum Beispiel nach einer speziell auf einen Encoder bezogenen Fehlerabschaltung, bei der möglicherweise Positionsinformationen verloren gegangen sind. Eine Initialisierung wird durchgeführt, wenn sich Parameter 03.48 von 0 in 1 ändert. Der Phasenwinkelparameter wird auf den korrekten Wert aktualisiert, jedoch nicht im EEPROM oder auf der SMARTCARD gespeichert.

5.15	**Spannungsanhebung (Boost)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop							0,0 bis 25,0 % der Motornennspannung								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop							3,0 1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Spannungsanhebung (Boost) wird im Open Loop-Modus mit fester Spannungsanhebung Fd und quadratischem Modus SrE sowie im Closed Loop-Vektormodus während des dynamischen Autotune-Tests verwendet.

5.16	Nenndrehzahl-Adaption															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Bereich	Closed Loop							0 bis 2								
Defaultwerte	Closed Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Motorschlupf bei Volllast wird durch den Parameter für die Motornenndrehzahl bei Volllast (Pr **5.08**) in Verbindung mit dem Parameter für die Motornennfrequenz (Pr **5.06**) definiert. Der Schlupf wird im Motormodell für die Closed Loop-Vektorsteuerung verwendet. Der Motorschlupf bei Volllast schwankt mit dem Läuferwiderstand, der wiederum erheblich mit der Motortemperatur schwanken kann. Wenn dieser Parameter auf 1 oder 2 gesetzt ist, kann vom Umrichter automatisch erkannt werden, ob der durch Pr **5.06** und Pr **5.08** definierte Schlupfwert falsch eingestellt wurde oder sich mit der Motortemperatur geändert hat. Wenn der Wert falsch ist, wird Pr **5.08** automatisch korrigiert. Pr **5.08** wird beim Ausschalten nicht gespeichert. Wenn also der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde, wird der letzte vom Anwender gespeicherte Wert verwendet. Wenn der neue Wert beim nächsten Einschaltvorgang benötigt wird, muss er vom Anwender gespeichert werden. Die automatische Optimierung wird nur dann freigegeben, wenn die Frequenz größer ist als Nennfrequenz/8 und wenn die Motorlast auf über $^{5}/_{8}$ der Nennlast ansteigt. Die Optimierung wird wieder deaktiviert, wenn die Last unter die Hälfte der Nennlast fällt. Um beste Optimierungsergebnisse zu erzielen, sollten Sie die korrekten Werte für Ständerwiderstand (Pr **5.17**), Streuinduktivität (Pr **5.24**), Ständerinduktivität (Pr **5.25**) und Stützpunkte der Magnetisierungskennlinie (Pr **5.29** und Pr **5.30**) in den entsprechenden Parametern mittels rotierendem Autotune eingestellt haben. Die Nenndrehzahl-Adaption ist nicht verfügbar, wenn keine externe Positions- bzw. Drehzahlrückführung vom Umrichter verwendet wird.

Die Verstärkung des Optimierers, und damit auch die Drehzahl, mit der er konvergiert, kann auf einen normalen niedrigen Pegel gesetzt werden, wenn Pr **5.16** auf 1 gesetzt ist. Wenn dieser Parameter auf 2 gesetzt ist, wird die Verstärkung um den Faktor 16 erhöht, um eine schnellere Konvergenz zu erreichen.

5.17	Ständerwiderstand															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0 bis 65,000 Ω								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **21.12**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

HINWEIS

Ab Softwareversion 1.07.00 wurde der Höchstwert für diesen Parameter von 30 auf 65 Ohm erhöht, um die Verwendung des Autotunes bei sehr kleinen Motoren zu ermöglichen. rS-Fehlerabschaltungen treten bei kleinen Motoren mit einem Widerstand von mehr als 30 Ohm pro Phase und früheren Softwareversionen auf.

5.18	Max. Taktfrequenz															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1				1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 5 (3, 4, 6, 8, 12, 16 kHz)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Betrieb als Netzwechselrichter , Servo							0 (3 kHz) 2 (6 kHz)								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die benötigte Taktfrequenz definiert. Möglicherweise wird die tatsächliche Taktfrequenz vom Umrichter automatisch verringert (ohne dass dieser Parameter geändert wird), wenn die Leistungsendstufe zu heiß wird. Die Taktfrequenz kann von 12 kHz auf 6 kHz und 3kHz oder von 16 kHz auf 8 kHz und 4 kHz verringert werden. Eine Schätzung für die Temperatur der IGBT-Sperrschicht erfolgt auf der Grundlage der Kühlkörpertemperatur und eines zusätzlichen Temperaturabfalls aus Umrichter-Ausgangsstrom und Taktfrequenz. Die geschätzte Temperatur der IGBT-Sperrschicht wird in Pr **7.34** angezeigt. Falls die Temperatur 135 °C überschreitet, wird die Taktfrequenz nach Möglichkeit verringert (d. h. >4 kHz), und dieser Modus wird freigegeben (siehe Pr **5.35** auf Seite 128). Durch das Verringern der Taktfrequenz werden die Umrichterverluste und auch die in Pr **7.34** angezeigte Temperatur der Sperrschicht ebenfalls verringert. Wenn der Lastzustand anhält, steigt die Temperatur der Sperrschicht möglicherweise weiter an. Wenn die Temperatur 145 °C überschreitet und die Taktfrequenz nicht verringert werden kann, wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung (O.ht1) ausgelöst. Alle 20 ms wird vom Umrichter versucht, die Taktfrequenz wiederherzustellen, wenn die IGBT-Temperatur

durch die höhere Taktfrequenz nicht 135 °C überschreitet. Die folgende Tabelle enthält die Abtastrate für verschiedene Zykluszeiten der Regelung bei unterschiedlichen Taktfrequenzen.

	3, 6, 12 kHz	**4, 8, 16 kHz**	**Open Loop**	**Closed Loop**	**Servo**	**Betrieb als Netzwechselrichter**
Ebene 1	3 = 167 µs 6 = 83 µs 12 = 83 µs	125 µs	Maximaler Strom-Grenzwert	Stromregler		
Ebene 2	250 µs	250 µs	Stromgrenze und Rampen	Drehzahlregler und Rampen		Spannungsregler
Ebene 3	1 ms	1 ms	Spannungsregler			
Ebene 4	4 ms	4 ms	Zeitkritische Anwenderschnittstelle			
Hintergrund	N/A	N/A	Nicht zeitkritische Anwenderschnittstelle			

5.19	**Hochstabile Raumvektormodulation**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Normalerweise werden die IGBT-Steuersignale vom Umrichter durch Raumvektormodulation erzeugt. Hochstabile Raumvektormodulation bietet bei einem Open Loop-Umrichter drei Vorteile, allerdings kann das vom Motor erzeugte Geräusch geringfügig zunehmen.

- Es ist möglich, dass bei ca. halber Motornennfrequenz und Teil-Last Instabilität zu beobachten ist. Dieser Effekt wird vom Umrichter per Totzeitkompensation gemindert. Es ist jedoch möglich, dass einige Motoren trotzdem instabil laufen. Um dies zu verhindern, sollte die hochstabile Raumvektormodulation durch Einstellen dieses Parameters freigegeben werden.
- Wenn sich die Ausgangsspannung dem maximalen mit dem Umrichter erreichbaren Pegel nähert, werden Impulse ausgeblendet. Dies kann bei einem leicht oder voll belasteten Motor zu einem instabilen Betrieb führen. Durch hochstabile Raumvektormodulation wird dieser Effekt gemindert.
- Außerdem führt hochstabile Raumvektormodulation zu einer leichten Verringerung des Wärmeverlusts im Umrichter.

5.20	**Quasiblock freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Die maximale Modulation des Umrichters ist normalerweise auf Modulationstiefe 1 begrenzt, so dass die resultierende Ausgangsspannung gleich der Eingangsspannung des Umrichters abzüglich der Spannungsabfälle innerhalb des Umrichters ist. Wenn die Motornennspannung auf denselben Pegel eingestellt ist wie die Netzspannung, werden bei Annäherung der Umrichter-Ausgangsspannung an den Nennspannungspegel einige Impulse ausgeblendet. Wenn Pr **5.20** auf 1 gesetzt ist, wird Übermodulation vom Modulator zugelassen, so dass bei einem Anstieg der Ausgangsfrequenz über die Nennfrequenz hinaus auch die Spannung über die Nennspannung hinaus weiter ansteigt. Die Modulation geht über Modulationstiefe 1 hinaus, so dass zuerst trapezoide und dann quasiblockförmige Signalverläufe erzeugt werden. Dies kann zum Beispiel verwendet werden, um hohe Ausgangsfrequenzen mit einer niedrigen Taktfrequenz zu erreichen, was bei einer auf Modulationstiefe 1 begrenzten Raumvektormodulation nicht möglich wäre. Der Nachteil besteht darin, dass der Motorstrom bei einer Modulation über Modulationstiefe 1 hinaus verzerrt wird und eine erhebliche Anzahl an ungeradzahligen Oberwellen niederer Ordnung aus der Grundausgangsfrequenz enthält.

5.21	**Feldverstärkungsreduktion**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Eine geeignete Feldreglerverstärkung wird vom Umrichter anhand der Motorparameter automatisch eingestellt. Es ist jedoch möglich, diese Verstärkung durch Setzen dieses Parameters auf 1 um den Faktor 2 zu verringern, wenn oberhalb der Nenndrehzahl Instabilitätsprobleme auftreten.

5.22	Hochgeschwindigkeits-Servomodus freigeben															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Servomodus mit hoher Drehzahl ist nicht standardmäßig freigegeben. Bei der Verwendung dieses Modus mit Servomotoren ist Vorsicht geboten, damit der Umrichter nicht beschädigt wird. Die von den Magneten des Servomotors erzeugte Spannung ist proportional zur Drehzahl. Für einen Betrieb mit hoher Drehzahl müssen vom Umrichter Ströme an den Motor angelegt werden, um dem von den Magneten erzeugten magnetischen Fluss entgegenzuwirken. Es ist möglich, den Motor mit sehr hohen Drehzahlen zu betreiben, durch die eine sehr hohe Spannung an den Motoranschlussklemmen entstehen würde. Dies wird jedoch durch den Umrichter verhindert. Wenn jedoch der Umrichter zu einem Zeitpunkt deaktiviert wird (oder eine Fehlerabschaltung erfolgt), zu dem die Motorspannungen ohne die Ströme, die dem von den Magneten erzeugten magnetischen Fluss entgegenwirken, höher wären als die Nennspannung des Umrichters, kann der Umrichter beschädigt werden. Wenn der Modus mit hoher Drehzahl freigegeben ist, muss die Motordrehzahl auf die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte begrenzt werden, es sei denn, ein zusätzliches Hardware-Schutzsystem wird verwendet, um die an den Motoranschlussklemmen anliegenden Spannungen auf einem sicheren Pegel zu halten.

Nennspannung des Umrichters	Maximale Motordrehzahl (min^{-1})	Maximale sichere Spannung zwischen Leitungen an den Motoranschlussklemmen (V RMS)
200	400 / (Ke x √2)	400 / √2
400	800 / (Ke x √2)	800 / √2
575	955 / (Ke x √2)	955 / √2
690	1145 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke ist das Verhältnis zwischen dem Effektivwert der vom Motor erzeugten Spannung zwischen den Leitungen und der Drehzahl in V/min^{-1}. Außerdem muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Motor nicht entmagnetisiert wird. Bevor Sie diesen Modus verwenden, sollten Sie dies mit dem Hersteller des Motors absprechen.

5.23	Spannungs-Offset															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 25,0 V								
Defaultwerte	Open Loop							0,0								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop							Pr **21.13**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

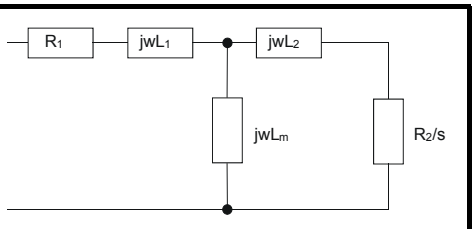
Aufgrund von verschiedenen Effekten im Wechselrichter muss ein Spannungs-Offset erzeugt werden, bevor Strom fließen kann. Um bei niedrigen Frequenzen, bei denen die Spannung an den Motoranschlussklemmen gering ist, gute Regeleigenschaften zu erreichen, muss dieser Offset berücksichtigt werden. Der in Pr **5.23** angezeigte Wert ist dieser Offset, angegeben als Effektivwert der Spannung zwischen den Leitungen in Volt. Der Anwender kann diese Spannung nicht ohne weiteres messen. Daher sollte das automatische Messverfahren verwendet werden (siehe Pr **5.14** auf Seite 120).

5.24	Streuinduktivität (σL_s)															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,000 bis 500,000 mH								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,000								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **21.14**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop- und Closed Loop-Vektormodus

In Bezug auf das umseitige Diagramm wird die Streuinduktivität folgendermaßen definiert:

$$\sigma L_s = L_1 + (L_2.L_m / (L_2 + L_m))$$



Stationäres Ersatzschaltbild pro Phase eines Asynchronmotors

Auf der Grundlage der Parameter, die normalerweise für das Motor-Ersatzschaltbild zur Analyse des Einschwingverhaltens verwendet werden, d. h. $L_s = L_1 + L_m$, $L_r = L_2 + L_m$, ergibt sich die Streuinduktivität folgendermaßen:

$$\sigma L_s = L_s - (L_m^2 / L_r)$$

Im Open Loop-Modus wird die Streuinduktivität als Zwischenvariable zur Berechnung des Leistungsfaktors verwendet. Im Closed Loop-Vektormodus wird sie im Vektoralgorithmus, für die Kreuzkopplungskompensation und zum Einstellen der Stromreglerverstärkungen verwendet.

Servomodus
Die Streuinduktivität ist die Phaseninduktivität für einen Servomotor. Das ist die Hälfte der zwischen den Phasen gemessenen Induktivität. Dieser Wert wird für die Kreuzkopplungskompensation und zum Einstellen der Stromreglerverstärkungen verwendet.

5.25	**Ständerinduktivität (L_s)**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1	1	1	
Bereich	Closed Loop							0,00 bis 5.000,00 mH								
Defaultwerte	Closed Loop							0,00								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop							Pr **21.24**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

In diesem Parameter ist die Ständerinduktivität des Motors bei magnetischem Nennfluss gespeichert. Bei einem geringeren magnetischen Fluss im Motor wird der vom Vektorsteuerungsalgorithmus verwendete Ständerinduktivitätswert mit Hilfe der Stützpunkte für die Motor-Magnetisierungskennlinie (Pr **5.29** und Pr **5.30**) geändert. Ständerinduktivität (L_s) = $L_1 + L_m$ aus dem stationären Ersatzschaltbild. Beachten Sie, dass bei einer Änderung dieses Parameters von einem Wert ungleich Null in Null der Leistungsfaktor (Pr **5.10**) automatisch auf 0,850 gesetzt wird. Dasselbe gilt für die im Motorparametersatz 2 gespeicherten Werte von Ständerinduktivität (Pr **21.24**) und Leistungsfaktor (Pr **21.10**).

5.26	**Hochdynamische Regelung freigeben**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieses Bit gesetzt ist, wird vom Umrichter eine Vorsteuerspannung für die Kreuzkopplung geliefert, wie sie durch die Streuinduktivität und die Ständerfrequenz zwischen drehmomentbildendem und feldbildendem Stromregler erzeugt wird. Durch diese Spannungen wird das Einschwingverhalten der Stromregler verbessert.

5.27	**Schlupfkompensation freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Grad der Schlupfkompensation wird durch die Parameter für Nennfrequenz und Nenndrehzahl eingestellt. Die Schlupfkompensation wird nur freigegeben, wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist und Pr **5.08** auf einen Wert, der weder gleich Null noch gleich der Synchrondrehzahl ist.

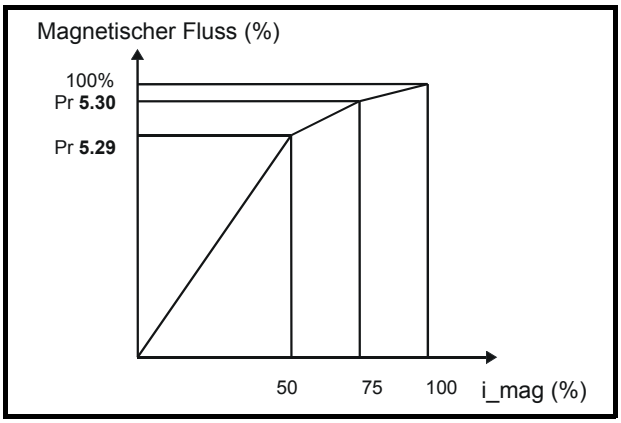
5.28	**Feldschwächungskompensation deaktivieren**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der magnetische Fluss im Motor bis unter seinen Nennwert verringert wird, ist der Drehmoment bildende Strom, der für ein gegebenes Drehmoment der Antriebswelle benötigt wird, höher als der entsprechende Nennwert. Bei der Drehzahlregelung wird durch die Kompensation verhindert, dass sich bei höheren Drehzahlen die Verstärkung reduziert. Bei der Drehmomentregelung wird das Drehmoment durch die Kompensation auf dem für eine gegebene Drehmoment-Anforderung richtigen Wert gehalten. In einigen Anwendungen, in denen die Drehzahl geregelt wird, ist es möglicherweise wünschenswert, bei verringertem magnetischem Fluss im Motor die Verstärkung zu reduzieren, um die Stabilität aufrechtzuerhalten. Wenn dies erforderlich ist, sollte Pr **5.28** auf 1 gesetzt werden. Beachten Sie, dass im Servmodus zwar eine Feldschwächung möglich ist, aber keine Verstärkungskompensation angewendet wird.

5.29	**Stützpunkt 1 für Motor-Magnetisierungskennlinie**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop							0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses								
Defaultwerte	Closed Loop							50								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop							Pr **21.25**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

5.30	**Stützpunkt 2 für Motor-Magnetisierungskennlinie**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop							0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses								
Defaultwerte	Closed Loop							75								
Parameter für den zweiten Motor	Closed Loop							Pr **21.26**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der magnetische Nennfluss führt in den meisten Asynchronmotoren zur Sättigung. Daher ist die Charakteristik des magnetischen Flusses gegenüber dem Strom für die Erzeugung des magnetischen Flusses nicht linear. Die Sättigung führt beim Betrieb im Modus Momentenregelung zu einem sprunghaften Anstieg des Drehmoments, da die Drehzahl in den Bereich der Feldschwächung steigt. Die Auswirkungen der Sättigung können vom Umrichter berücksichtigt werden, indem die Charakteristik des Stroms für die Erzeugung des magnetischen Flusses gegenüber dem magnetischen Fluss als lineare Funktion dargestellt wird, wie unten abgebildet:



Wenn Pr **5.29** und Pr **5.30** die dazugehörigen Standardwerte 50 und 75 aufweisen, wird die Charakteristik zu einer Linie, und es ergibt sich ein lineares Verhältnis zwischen dem vom Umrichter geschätzten magnetischen Fluss und dem Strom für die Erzeugung des magnetischen Flusses. Wenn die Werte für Pr **5.29** und Pr **5.30** auf über 50 bzw. 75 angehoben werden, kann der vom Umrichter geschätzte magnetische Fluss den Sättigungseffekt beinhalten. Es ist unwahrscheinlich, dass Informationen zur Konfiguration dieser Parameter (Leerlauftest des Motors) verfügbar

sind. Daher werden diese Werte während des dynamischen Autotune-Tests bestimmt.

5.31	**Spannungsregler-Verstärkung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 30								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Verstärkung des Spannungsreglers gesteuert, der für die Netzausfall- und Standardrampensteuerung verwendet wird. Wenn der Parameter auf 1 gesetzt ist, ist die verwendete Verstärkung für Anwendungen geeignet, bei denen der Umrichter alleine verwendet wird. Höhere Werte sind für Anwendungen bestimmt, bei denen der Zwischenkreis jedes Umrichters parallel geschaltet ist und der Umrichter als Master für die Netzausfallsteuerung verwendet wird. Dies ist für Anwendungen gedacht, bei denen die Umrichter mit Hilfe eines Open Loop-Slave-Frequenzwerts synchron geregelt werden. (Wenn Motoren mit Hilfe einer digitalen Gleichlaufregelung synchron geregelt werden und ein Master für die Netzausfallsteuerung verwendet wird, ist es unwahrscheinlich, dass das System während eines Netzausfalls stabil bleibt, es sei denn, die Nennleistung des Masters ist wesentlich höher als die Nennleistungen der Slaves zusammen. Dies liegt an der durch die Trägheit des Master-Motors bedingten Verzögerung.)

5.32	**Motordrehmoment pro Ampere (Kt)**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
CLV							2	1							1	
SV							2						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,00 bis 500,00 NmA^{-1}								
Defaultwerte	Servo							1,60								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (1 s)															

In diesem Parameter wird das Motordrehmoment pro Ampere Wirkstrom (Drehmomenterzeugung) angezeigt, mit deren Hilfe die Drehzahlreglerverstärkungen berechnet werden, wenn automatische Konfigurationsmethoden aktiv sind (d. h. Pr **3.17** = 1 oder 2).

Closed Loop-Vektormodus

Das Motordrehmoment pro Ampere Wirkstrom wird vom Umrichter mit Hilfe der Motorparameter wie unten dargestellt berechnet, wobei für den Motor ein Wirkungsgrad von 90 % angenommen wird.

$$Kt = \frac{\sqrt{3} \times \text{Nennspannung} \times \text{Nennstrom} \times \text{Leistungsfaktor} \times \text{Wirkungsgrad}}{\text{Nenndrehzahl (rad s}^{-1}\text{)} \times \text{Nennwirkstom}}$$

$$Kt = \frac{\sqrt{3} \times \text{Pr 5.09} \times \text{Pr 5.07} \times \text{Pr 5.10} \times 0{,}9}{(2\pi \times \text{Pr 5.08} / 60) \times \text{Nennwirkstrom}}$$

Der Nennwirkstrom ist der Wirkstrom, der erzeugt wird, wenn der Motorstrom gleich dem Motornennstrom ist, und wird zu Beginn der Beschreibung von Menü 4 definiert.

Servomodus

Das Motordrehmoment pro Ampere (Kt) muss vom Anwender in diesen Parameter eingegeben werden, damit das automatische Berechnungssystem für die Verstärkung korrekt funktioniert.

5.33	**Motor: Volt pro 1000 min^{-1} (Ke)**															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Servo							0 bis 10.000								
Defaultwerte	Servo							98								
Parameter für den zweiten Motor	Servo							Pr **21.30**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter wird zum Setzen des Integral-Akkumulators für den Stromregler bei gesperrtem Umrichter verwendet, um Stromspitzen beim Aufsynchronisieren auf einen rotierendem Motor nach der Freigabe zu verhindern. Außerdem wird er verwendet, um einen Vorsteuerspannungsfaktor zu liefern, wenn mit Pr **5.26** eine hochdynamische Regelung ausgewählt wurde.

5.35	**Automatische Einstellung der Taktfrequenz deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Durch den thermischen Schutz des Umrichters (siehe Pr **5.18** auf Seite 122) wird die Taktfrequenz bei Bedarf automatisch verringert, um eine Überhitzung des Umrichters zu verhindern. Diese Funktion kann deaktiviert werden, indem dieser Bitparameter auf 1 gesetzt wird. Wenn die Funktion deaktiviert ist, wird bei einer zu hohen IGBT-Temperatur sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

5.36	**Motorpolteilung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 655,35 mm								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,00 mm								
Parameter für den zweiten Motor	Open Loop, Closed Loop, Servo							Pr **21.31**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter sollte so konfiguriert werden, dass er die Polteilung eines Linearmotors liefert, d. h. die Bewegung des Motors für einen Zyklus der Signalverläufe am Umrichterausgang, wenn eine automatische Konfiguration mit einem linearen EnDat-Encoder erforderlich ist.

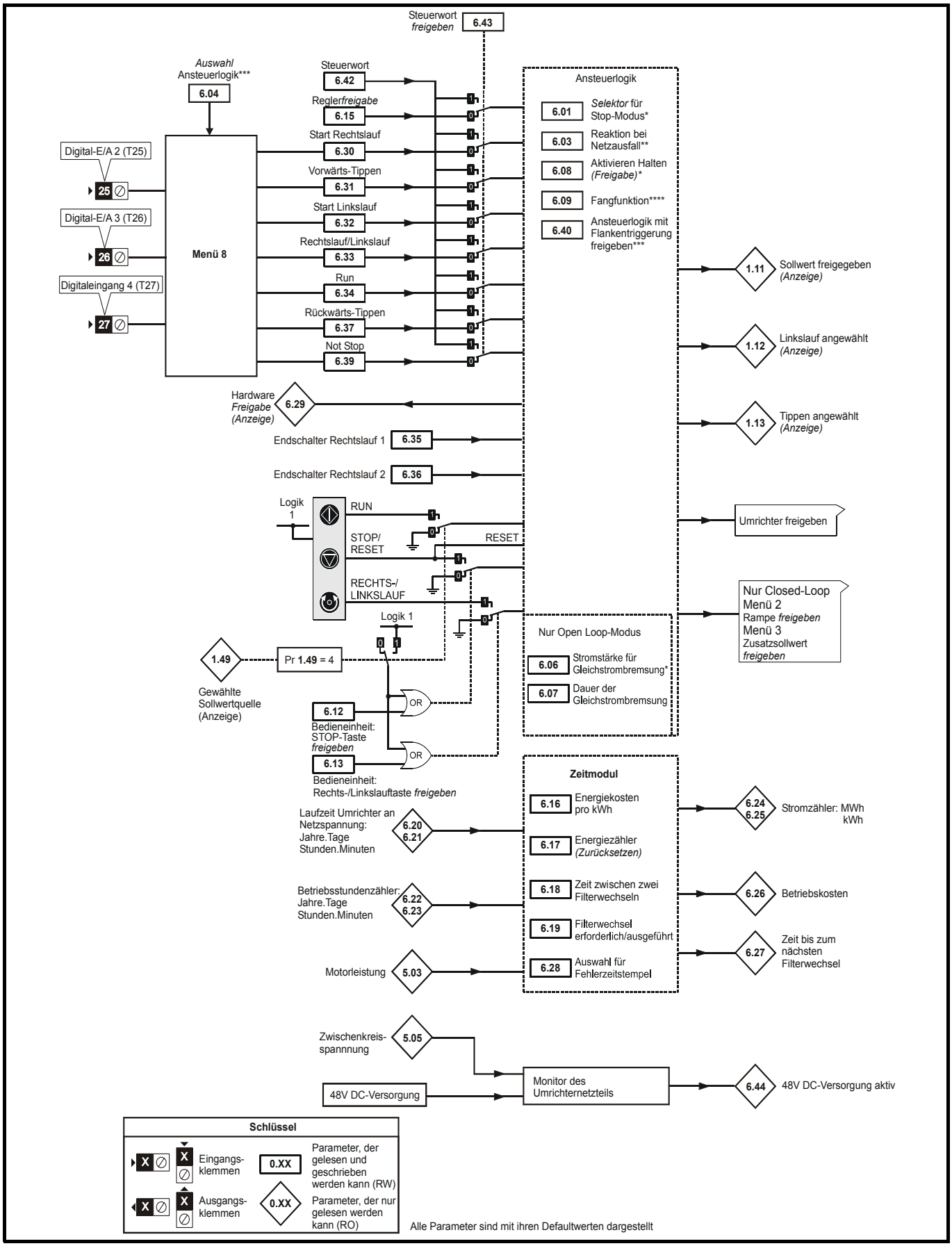
5.37	**Tatsächliche Taktfrequenz**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 7								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

In Pr **5.37** wird die vom Wechselrichter tatsächlich verwendete Taktfrequenz angezeigt. Die maximale Taktfrequenz wird mit Parameter 05.18 eingestellt. Sie kann jedoch vom Umrichter verringert werden, wenn automatische Taktfrequenzänderungen zulässig sind (Pr **5.35**=1). Außerdem wird in Pr **5.37** angezeigt, ob die Abtastzeiten für die Stromregler verkürzt worden sind, um die Verwendung von SINCOS-Encodern, bei denen die Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung keine Zweierpotenz ist, oder einen Betrieb im Closed Loop-Vektormodus ohne Encoder zu ermöglichen.

Wert	Text	Taktfrequenz (kHz)	Abtastzeit des Stromreglers (us)
0	3	3	167
1	4	4	125
2	6	6	83
3	8	8	125
4	12	12	83
5	16	16	125
6	6 rEd	6	167
7	12 rEd	12	167

5.7 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Abbildung 5-13 Menü 6: Logikdiagramm



6.01	Stopmodus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 4 0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							1 2								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Zwei unterschiedliche Stop-Phasen werden durchlaufen: Verzögerung bis zum Stop und Anhalten.

Stopmodus	Phase 1	Phase 2	Anmerkungen
0: Austrudeln	Wechselrichter deaktiviert	Der Umrichter kann für 1 s nicht wieder freigegeben werden.	Durch die Verzögerung in Phase 2 kann der magnetische Fluss des Läufers abgebaut werden.
1: Rampe	Abbremsen auf die Nullfrequenz mit der Rampe	Wartezeit 1 s bei freigegebenem Wechselrichter	
2: Rampe mit anschließender Gleichstrombremsung	Abbremsen auf die Nullfrequenz mit der Rampe	Gleichstrombremsung ab dem durch Pr **6.06** angegebenen Pegel für die durch Pr **6.07** definierte Zeit.	
3: Gleichstrombremsung mit Nulldrehzahlerkennung	Niederfrequenz-Strombremsung mit Erkennung einer niedrigen Drehzahl vor der nächsten Phase.	Gleichstrombremsung ab dem durch Pr **6.06** angegebenen Pegel für die durch Pr **6.07** definierte Zeit.	Niedrige Drehzahlen werden vom Umrichter automatisch erkannt. Daher wird der Zeitpunkt der Strombremsung je nach Anwendung angepasst. Wenn der Wert für die Strombremsung zu klein ist, wird die niedrige Drehzahl vom Umrichter nicht erkannt (normalerweise werden mindestens 50 bis 60 % benötigt).
4: Stop durch Zeitgeber-überwachte Gleichstrombremsung	Gleichstrombremsung ab dem durch Pr **6.06** angegebenen Pegel für die durch Pr **6.07** definierte Zeit.	Phase 2 entfällt.	

Wird der Antrieb im Modus 3 oder 4 gestoppt, so muss der Umrichter den Status „Bereit“ durchlaufen, bevor er neu gestartet werden kann. Dies kann durch Ablauf der Stopfunktion, durch eine Fehlerabschaltung oder durch eine Wegnahme der Reglerfreigabe geschehen.

Closed Loop- und Servomodus

Es gibt nur eine Stop-Phase, und der Status „Bereit“ tritt ein, sobald der einzelne Stopvorgang abgeschlossen ist.

Stopmodus	Vorgang
0: Austrudeln	Wechselrichter wird gesperrt
1: Rampe	Stop mit Rampe
2: Keine Rampe	Stop ohne Rampe

Beim Stop des Motors kann nach dem Anhalten eine Positionsausrichtung durchgeführt werden. Dieser Modus wird mit dem Lagereglermodus (Pr **13.10**) ausgewählt. Wenn dieser Modus ausgewählt ist, hat Pr **6.01** keine Auswirkungen.

6.03	Netzausfallmodus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

0: dis

Es gibt keine Netzausfallerkennung, und der Umrichter wird nur so lange normal betrieben, wie die Zwischenkreisspannung der Spezifikation entspricht (d. h. >Vuu ist). Sobald die Spannung unter Vuu sinkt, wird eine UU-Fehlerabschaltung ausgelöst und automatisch wieder zurückgesetzt, wenn die Spannung wieder über Vuu-Neustart ansteigt, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

1: Stop

Open Loop-Modus

Das Verhalten des Umrichters entspricht dem Modus „Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr“, außer dass das Abbremsen mit der Rampe

mindestens so schnell erfolgt wie durch die Einstellung für die Verzögerungsrampe angegeben und der Umrichter auch bei einer Netzwiederkehr weiter abgebremst und angehalten wird. Wenn eine normale oder Zeitgeber-überwachte Gleichstrombremsung ausgewählt wurde, wird bei einem Netzausfall der Rampenmodus verwendet, um den Umrichter zu stoppen. Wenn Rampen-Stop mit anschließender Gleichstrombremsung ausgewählt wurde, wird der Umrichter mit der Rampe gestoppt, und anschließend wird versucht, die Gleichstrombremsung anzuwenden. Sollte zu diesem Zeitpunkt das Netz noch nicht wiederhergestellt sein, so wird wahrscheinlich eine UU-Fehlerabschaltung vom Umrichter ausgelöst.

Closed Loop- oder Servomodus

Der Drehzahlsollwert wird auf Null gesetzt, und die Rampen werden deaktiviert. Dadurch kann der Motor vom Umrichter zu einem Stop unter Stromgrenze verzögert werden. Wenn das Netz während des Motorstops wiederhergestellt wird, werden alle Startsignale ignoriert, bis der Motor angehalten wurde. Wenn der Stromgrenzwert sehr niedrig eingestellt ist, wird möglicherweise eine UU-Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, bevor der Motor angehalten wurde.

2: ride.th

Ein Netzausfall wird vom Umrichter erkannt, wenn die Zwischenkreisspannung unter Vml_1 fällt. Daraufhin tritt der Umrichter in einen Modus ein, in dem durch einen Closed Loop-Regler versucht wird, den Pegel im Zwischenkreis auf Vml_2 zu halten. Dies führt dazu, dass der Motor mit fallender Drehzahl immer schneller verzögert wird. Bei einer Netzwiederkehr wird für die Zwischenkreisspannung ein Wert oberhalb des Erkennungspegels Vml_3 erzwungen, und der Umrichter wird weiterhin normal betrieben. Der Ausgang des Netzausfallreglers ist ein Stromsollwert, der in das Stromregelsystem geführt wird. Daher müssen die Verstärkungsparameter Pr **4.13** und Pr **4.14** für eine optimale Steuerung konfiguriert werden. Konfigurationsdetails finden Sie unter Pr **4.13** und Pr **4.14** auf Seite 100.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Spannungspegel, die von Umrichtern mit der jeweiligen Nennspannung verwendet werden.

Spannungspegel	200 V-Umrichter	400 V-Umrichter	575 V-Umrichter	690 V-Umrichter
Vuu	175	330	435	435
Vml_1	205*	410*	540*	540*
Vml_2	Vml_1 - 10 V	Vml_1 - 20 V	Vml_1 - 25 V	Vml_1 - 25 V
Vml_3	Vml_1 + 10	Vml_1 + 15	Vml_1 + 50	Vml_1 + 50
Vuu-Neustart	215	425	590	590

* Vml_1 wird durch Pr **6.48** definiert. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind die Standardwerte.

6.04	**Logikauswahl Start/Stop**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 4								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							4								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter können verschiedene vordefinierte Makros zum Verschalten der Digitaleingänge ausgewählt werden, um die Ansteuerlogik zu konfigurieren. Bei Werten zwischen 0 und 3 aktualisiert der Umrichterprozessor die Zielparameter für die Digital-E/As T25 (Pr **8.22**), T26 (Pr **8.23**) und T27 (Pr **8.24**) sowie das Bit für die Freigabe der Flankentriggerung der Ansteuerlogik (Pr **6.40**) kontinuierlich. Wenn der Wert 4 ausgewählt wird, können die Zielparameter für diese Digital-E/As sowie Pr **6.40** vom Anwender geändert werden. (Beachten Sie, dass alle an den Zielparametern vorgenommenen Änderungen erst nach einem Umrichter-Reset aktiv werden.)

Pr 6.04	T25	T26	T27	Pr 6.40
0	Pr **6.29**	Pr **6.30** Rechtslauf	Pr **6.32** Linkslauf	0 (keine Flankentriggerung)
1	Pr **6.39** Kein Stop	Pr **6.30** Rechtslauf	Pr **6.32** Linkslauf	1 (Flankentriggerung)
2	Pr **6.29**	Pr **6.34** Start	Pr **6.33** Rechtslauf/Linkslauf	0 (keine Flankentriggerung)
3	Pr **6.39** Kein Stop	Pr **6.34** Start	Pr **6.33** Rechtslauf/Linkslauf	1 (Flankentriggerung)
4	Anwenderprogramm	Anwenderprogramm	Anwenderprogramm	Anwenderprogramm

6.06	**Stromstärke für Gleichstrombremsung**															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop							0 bis 150 %								
Defaultwerte	Open Loop							100 %								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die während der Gleichstrombremsung verwendete Stromstärke wird in Prozent des Motornennstroms definiert, wie durch Pr **5.07** festgelegt.

6.07	Gleichstrombremsungszeit															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Zeit der Gleichstrombremsung während Phase 1 (Stopmodi 3 und 4, siehe Pr **6.01** auf Seite 130) wird für Stops mit Gleichstrombremsung definiert.

6.08	Nulldrehzahl halten															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo							0 1								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Wenn dieses Bit gesetzt ist, bleibt der Umrichter auch dann aktiv, wenn der Startbefehl entfernt wurde und der Motor zum Stillstand gekommen ist. Der Umrichter wechselt in den Status „StoP“ statt in den Status „rdy“.

6.09	Fangfunktion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 3 0 bis 1								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo							0 1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Open Loop-Modus

Wenn der Umrichter freigegeben wird, während dieser Parameter gleich Null ist, beginnt die Ausgangsfrequenz bei Null und wird mit der Rampe auf den benötigten Sollwert erhöht. Wenn der Umrichter freigegeben wird, während dieser Parameter ungleich Null ist, wird vom Umrichter ein Start-Test zur Bestimmung der Motordrehzahl durchgeführt, und anschließend wird die anfängliche Ausgangsfrequenz auf die Synchronfrequenz des Motors eingestellt. Der Test wird nicht ausgeführt, und Motorfrequenz beginnt bei Null, wenn der Startbefehl bei gestopptem Umrichter gegeben, der Umrichter nach dem Einschalten zuerst im Spannungsmodus Ur_I freigegeben oder der Startbefehl beim Spannungsmodus Ur_S gegeben wird. Bei Standardparametern dauert der Test ungefähr 250 ms. Wenn der Motor jedoch eine lange Läufer-Zeitkonstante aufweist (normalerweise große Motoren), muss der Test möglicherweise verlängert werden. Dies wird vom Umrichter automatisch eingestellt, wenn die Motorparameter einschließlich der Drehzahl bei Nennlast für den Motor richtig konfiguriert sind.

Damit der Test korrekt funktioniert, ist es wichtig, dass der Ständerwiderstand (Pr **5.17**, Pr **21.12**) richtig konfiguriert ist. Dies gilt auch dann, wenn der Modus mit fester Spannungsanhebung Fd oder der quadratische Modus SrE verwendet wird. Während des Tests wird der jeweilige Magnetisierungsstrom des Motors verwendet. Daher sollten der Nennstrom (Pr **5.07** und Pr **21.07** sowie Pr **5.10** und Pr **21.10**) und der Leistungsfaktor auf Werte gesetzt werden, die denen des Motors nahe kommen, obwohl diese Parameter nicht so kritisch sind wie der Ständerwiderstand.

Beachten Sie, dass ein stationärer, leicht belasteter Motor mit geringer Trägheit sich möglicherweise während des Tests ein wenig bewegt. Die Richtung der Bewegung ist nicht definiert. Die folgenden Beschränkungen können für die Richtung dieser Bewegung und für die vom Umrichter erkannten Frequenzen festgelegt werden:

Pr 6.09	Funktion
0	Deaktiviert
1	Alle Frequenzen detektieren
2	Nur positive Frequenzen detektieren
3	Nur negative Frequenzen detektieren

Closed Loop- und Servomodus

Wenn der Umrichter freigegeben wird, während dieses Bit gleich 0 ist, beginnt der Drehzahlsollwert nach der Rampe (Pr **2.01**) bei Null und wird mit der Rampe auf den benötigten Sollwert erhöht. Wenn der Umrichter freigegeben wird, während dieser Parameter gleich 1 ist, wird der Drehzahlsollwert nach der Rampe auf die Motordrehzahl gesetzt.

6.12	Stop-Taste freigeben															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Stop-Taste am Umrichter permanent freigegeben, so dass der Umrichter durch Drücken der Stop-Taste immer angehalten wird. Wenn der Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt wird, hat dies keine Auswirkungen, da die Stop-Taste automatisch freigegeben ist.

Die Ansteuerlogik ist so ausgelegt, dass der Umrichter durch Drücken der Stop-Taste nicht aus einem angehaltenen in einen freigegebenen Zustand versetzt wird, unabhängig davon, ob die Stop-Taste freigegeben ist. Da die Stop-Taste auch verwendet wird, um Fehlerabschaltungen zurückzusetzen, bedeutet dies, dass beim Drücken der Stop-Taste nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters zwar die Fehlerabschaltung zurückgesetzt, aber der Umrichter nicht gestartet wird. Dies wird folgendermaßen durchgeführt.

Ansteuerlogik mit Flankentriggerung nicht freigegeben (Pr 6.40 = 0)

Wenn die Stop-Taste gedrückt wird, während sie freigegeben ist (Pr **6.12** = 1) oder nachdem eine Fehlerabschaltung des Umrichters erfolgt ist, wird der Startbefehl der Ansteuerlogik entfernt. Somit wird bzw. bleibt der Umrichter angehalten. Der Startbefehl der Ansteuerlogik kann dann erst wieder angewendet werden, nachdem mindestens eine der folgenden Bedingungen eingetreten ist.

1. Die Ansteuerbits für Rechtslauf, Linkslauf und Start sind gleich Null.
2. ODER: Der Umrichter wird über Pr **6.15** oder Pr **6.29** deaktiviert.
3. ODER: Sowohl der Rechtslauf als auch der Linkslauf sind seit 60 ms aktiv.

Anschließend kann der Umrichter durch Aktivieren der benötigten Bits für einen normalen Start neu gestartet werden.

Ansteuerlogik mit Flankentriggerung freigegeben (Pr 6.40 = 1)

Wenn die Stop-Taste gedrückt wird, während sie freigegeben ist (Pr **6.12** = 1) oder nachdem eine Fehlerabschaltung des Umrichters erfolgt ist, wird der Startbefehl der Ansteuerlogik entfernt. Somit wird bzw. bleibt der Umrichter angehalten. Der Startbefehl der Ansteuerlogik kann dann erst wieder angewendet werden, nachdem mindestens eine der folgenden Bedingungen eingetreten ist.

1. Die Ansteuerbits für Rechtslauf, Linkslauf und Start sind nach den Steuersignalen gleich Null.
2. ODER: Das Ansteuerbit „Kein Stop“ ist gleich Null.
3. ODER: Der Umrichter wird über Pr **6.15** oder Pr **6.29** deaktiviert.
4. ODER: Sowohl der Rechtslauf als auch der Linkslauf sind seit 60 ms aktiv.

Anschließend kann der Umrichter durch Aktivieren der benötigten Bits für einen normalen Start neu gestartet werden. Beachten Sie, dass die Stop-Tastenbedingung durch gleichzeitiges Vorliegen der Bits für Rechts- und Linkslauf zurückgesetzt wird. Die mit dem Rechts- und Linkslauf verknüpften Steuersignale müssen dann jedoch zurückgesetzt werden, bevor der Umrichter neu gestartet werden kann. Beachten Sie, dass es nur dann möglich ist, den Umrichter durch Halten der Start-Taste und Drücken der Stop-Taste zurückzusetzen, ohne ihn anzuhalten, wenn der Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ ausgewählt wurde.

6.13	Rechtslauf/Linkslauf-Taste freigeben															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Rechtslauf/Linkslauf-Taste am Umrichter im Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ freigegeben.

6.15	Umrichter freigeben															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Durch Setzen dieses Parameters auf 0 wird der Umrichter deaktiviert. Er muss gleich 1 sein, damit der Umrichter freigegeben wird.

6.16	Stromkosten pro kWh															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 600,0 Währungseinheiten pro kWh														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter für die jeweilige Landeswährung richtig konfiguriert ist, können die Betriebskosten in Pr **6.26** sofort abgelesen werden.

6.17	Stromzähler zurücksetzen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, wird der Stromzähler (Pr **6.24** und Pr **6.25**) zurückgesetzt und auf Null gehalten.

6.18	Zeit zwischen Filterwechseln															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1			1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 30.000 Stunden														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

6.19	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1											1		1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen/Schreiben im Hintergrund															

Um die Funktion freizugeben, mit der dem Anwender angezeigt wird, wann der nächste Filterwechsel fällig ist, sollte Pr **6.18** auf die Zeit zwischen den Filterwechseln eingestellt werden. Wenn der Umrichter freigegeben ist, wird Pr **6.27** bei jeder Erhöhung des Stundenwerts im Laufzeitgeber (Pr **6.23**) verringert, bis Pr **6.27** den Wert 0 erreicht. Dann wird Pr **6.19** auf 1 gesetzt, um dem Anwender mitzuteilen, dass der Filter gewechselt werden muss. Wenn der Anwender den Filter gewechselt hat, wird dem Umrichter durch Zurücksetzen von Pr **6.19** auf 0 angezeigt, dass der Filter gewechselt wurde. Pr **6.27** wird mit dem Wert von Pr **6.18** neu geladen. Pr **6.27** kann jederzeit mit dem Wert von Pr **6.18** aktualisiert werden, indem dieser Parameter manuell eingestellt und zurückgesetzt wird.

6.20	Zeit seit dem Einschalten: Jahre.Tage															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1		1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 9.364 Jahre.Tage														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

6.21	**Zeit seit dem Einschalten: Stunden.Minuten**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1		1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0 bis 23.59 Stunden.Minuten									
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Uhr für die Zeit seit dem Einschalten startet jedes Mal bei Null, wenn der Umrichter eingeschaltet wird. Die Zeit kann vom Anwender über die Bedieneinheit, die serielle Kommunikation oder ein Applikationsmodul geändert werden. Wenn beim Schreiben der Daten die verschiedenen Teile nicht im richtigen Bereich liegen (d. h. Minuten größer als 59 usw.), wird die Uhr zur nächsten vollen Minute auf Null zurückgesetzt. Diese Uhr kann für Zeitstempel im Fehlerspeicher verwendet werden, wenn Pr **6.28** gleich 0 ist.

6.22	**Laufzeit: Jahre.Tage**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0 bis 9.364 Jahre.Tage									
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

6.23	**Laufzeit: Stunden.Minuten**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0 bis 23.59 Stunden.Minuten									
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Wert der Laufzeituhr wird um 1 erhöht, wenn der Wechselrichter des Umrichters aktiv ist. So wird die Anzahl der Minuten angezeigt, die der Umrichter freigegeben war, seit er das Control Techniques-Werk verlassen hat. Diese Uhr kann für Zeitstempel im Fehlerspeicher verwendet werden, wenn Pr **6.28** gleich 1 ist.

6.24	**Stromzähler: MWh**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						±999,9 MWh									
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

6.25	**Stromzähler: kWh**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						±99,99 kWh									
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Pr **6.24** und Pr **6.25** bilden den Stromzähler, mit dem der zum bzw. vom Umrichter gelieferte Strom in kWh angezeigt wird. In den Motorsteuerungsmodi wird mit einem positiven Wert eine Netto-Stromübertragung vom Umrichter zum Motor angezeigt. Im Betrieb als Netzwechselrichter wird mit einem positiven Wert eine Netto-Stromübertragung von der Versorgung zum Umrichter angezeigt. Der Stromzähler wird zurückgesetzt und auf Null gehalten, wenn Pr **6.17** gleich 1 ist.

6.26	Betriebskosten															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±32.000								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Sofortiges Ablesen der pro Stunde anfallenden Kosten für den Betrieb des Umrichters. Dafür muss Pr **6.16** richtig konfiguriert sein.

6.27	Zeit bis zum nächsten Filterwechsel															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 30.000 Stunden								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe Pr **6.18** auf Seite 134.

6.28	Uhr für Zeitstempel im Fehlerspeicher auswählen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Fehlerspeicher enthält Zeitstempel für einzelne Fehlerabschaltungen, vorausgesetzt, Pr **6.49** ist gleich 1. Wenn Pr **6.28** gleich 0 ist, wird die Uhr für die Zeit seit dem Einschalten für Zeitstempel verwendet. Wenn Pr **6.28** gleich 1 ist, wird die Laufzeituhr für Zeitstempel verwendet. Beachten Sie, dass durch Änderungen an diesem Parameter der Fehlerspeicher und der Fehlerzeitenspeicher zurückgesetzt werden.

6.29	Hardware-Freigabe															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Dieses Bit ist eine Kopie von Pr **8.09** und steht für den Status des Freigabeeingangs.

6.30	Ansteuerbit: Rechtslauf															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.31	Ansteuerbit: Tippen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.32	**Ansteuerbit: Linkslauf**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.33	**Ansteuerbit: Rechtslauf/Linkslauf-Umschaltung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.34	**Ansteuerbit: Start**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Im normalen Betrieb ist die Ansteuerlogik so ausgelegt, dass entweder eine Rechtslauf/Linkslauf-Steuerung oder eine Startsteuerung mit Rechtslauf/Linkslauf-Umschaltung verwendet wird. Wird bei diesen Steuerungsarten keine Flankentriggerung verwendet, so erfolgt die Ansteuerung über 2 Ansteuerbits. Bei der Rechtslauf/Linkslauf-Steuerung gilt: Es werden ein Ansteuerbit für Rechtslauf (Pr **6.30**) und ein Ansteuerbit für Linkslauf (Pr 6.32) verwendet. Die Ansteuerbits für Rechtslauf/Linkslauf-Umschaltung (Pr **6.33**) oder Start (Pr **6.34**) sollten nicht verwendet werden. Bei einer Startsteuerung mit Rechtslauf/Linkslauf-Umschaltung gilt: Es werden ein Ansteuerbit für Start (Pr **6.34**) und ein Ansteuerbit für die Drehrichtungsauswahl („Rechtslauf/Linkslauf-Umschaltung“, Pr **6.33**) verwendet. Die Ansteuerbits für Rechtslauf (Pr **6.30**) oder Linkslauf (Pr **6.32**) sollten nicht verwendet werden.

Die Ansteuerbits für Rechtslauf und Linkslauf bzw. Start können auch über Impulse angesteuert werden. Dafür muss die Flankentriggerung mit Pr **6.40** gleich 1 sein. Das Bit „Kein Stop“ (Pr 6.39) muss gleich 1 sein, um die Steuersignale zuzulassen. Wenn das Bit „Kein Stop“ gleich 0 ist, werden alle Steuersignale unterdrückt bzw. auf Null gehalten, und der laufende Motor wird gestoppt. Die Ansteuerbits „Tippen“ und „Tippen Linkslauf“ können ebenfalls einen Start des Umrichters auslösen. Voraussetzung dafür ist, dass der Motor bei Aktivierung dieser Bits steht und kein Startsignal von den normalen Start-Ansteuerbits anliegt.

6.35	**Endschalter Rechtslauf**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	250 µs-Lesen															

6.36	**Endschalter Linkslauf**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	250 µs-Lesen															

Mit Endschaltern verbundene Digitaleingänge sollten zu diesen Parametern weitergeleitet werden, wenn in einer Endlage ein schneller Stop ausgeführt werden muss. Im Open Loop-Modus beträgt die Reaktionszeit des Umrichters 4,5 ms (500 µs Digitaleingangs-Filterverzögerung + 4 ms Software-Verzögerung), und der Motor wird mit der jeweils ausgewählten Rampenrate gestoppt. Im Closed Loop- und im Servomodus beträgt die Reaktionszeit des Umrichters 750 µs (500 µs Digitaleingangs-Filterverzögerung + 250 µs Software-Verzögerung), und der Motor wird ohne Rampe gestoppt (d. h. an der Stromgrenze). Die Endschalter sind richtungsabhängig, so dass der Motor in eine Richtung gedreht werden kann, mit der sich das System vom Endschalter wegbewegt. (Im Open Loop-Modus mit Slave-Frequenzwert sind beide Endschalter aktiv.)

Open Loop-Modus
Wenn der Sollwert vor Rampe > 0 Hz ist, ist der Endschalter Rechtslauf aktiv.

Wenn der Sollwert vor Rampe < 0 Hz ist, ist der Endschalter Linkslauf aktiv.

Wenn der Sollwert vor Rampe = 0 Hz ist, sind beide Endschalter aktiv.

Closed Loop- und Servomodus

Wenn Sollwert vor Rampe + interner Drehzahlsollwert > 0 min^{-1} ist, ist der Endschalter Rechtslauf aktiv.

Wenn Sollwert vor Rampe + interner Drehzahlsollwert < 0 min^{-1} ist, ist der Endschalter Linkslauf aktiv.

Wenn Sollwert vor Rampe + interner Drehzahlsollwert = 0 min^{-1} ist, sind beide Endschalter aktiv.

6.37	Ansteuerbit: Tippen Linkslauf															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.39	Ansteuerbit: Kein Stop															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.40	Ansteuerlogik mit Flankentriggerung freigeben															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

6.41	Umrichter-Ereignisflags															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 65535								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit den Umrichter-Ereignisflags wird angezeigt, dass bestimmte Vorgänge im Umrichter abgelaufen sind, wie unten beschrieben.

Standardwerte geladen (Bit 0)

Bit 0 wird vom Umrichter gesetzt, wenn Standardwerte geladen wurden und die dazugehörige Parameterspeicherung abgeschlossen ist. Dieses Flag wird vom Umrichter nur beim Einschalten zurückgesetzt. Dieses Flag dient in Programmen von SM-Applications-Optionsmodulen dazu, zu bestimmen, wann der Ladevorgang für die Standardwerte abgeschlossen ist. Es könnte zum Beispiel sein, dass für eine Anwendung andere Standardwerte benötigt werden als die Standardwerte des Umrichters. Wenn dieses Flag gesetzt ist, können diese geladen werden, und eine weitere Parameterspeicherung kann vom SM-Applications-Modul ausgelöst werden. Anschließend sollte das Flag zurückgesetzt werden, damit das nächste Ereignis erkannt werden kann.

Umrichtermodus geändert (Bit 1)

Bit 1 wird vom Umrichter gesetzt, wenn der Umrichtermodus geändert wurde und die dazugehörige Parameterspeicherung abgeschlossen ist. Dieses Flag wird vom Umrichter nur beim Einschalten zurückgesetzt. Der Verwendungszweck dieses Flags ist ähnlich wie bei Bit 0.

6.42	**Steuerwort**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 32.767							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0							
Aktualisierungsrate	Bits 0 bis 7–: 4 ms-Lesen, Bits 8 bis 15: Lesen im Hintergrund															

6.43	**Steuerwort freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0							
Aktualisierungsrate	In Bezug auf Bits 0 bis 7: 4 ms-Lesen, in Bezug auf Bits 8 bis 15: Lesen im Hintergrund															

Pr **6.42** und Pr **6.43** stellen eine Methode dar, um die Ansteuerlogik-Eingänge und andere Funktionen über ein einziges Steuerwort direkt zu steuern. Bei Pr **6.43** = 0 hat das Steuerwort keine Auswirkungen, bei Pr **6.43** = 1 ist das Steuerwort freigegeben. Jedes Bit im Steuerwort entspricht einem Ansteuerbit oder einer Funktion, wie unten dargestellt.

Mit einem * gekennzeichnete Bits haben im Betrieb als Netzwechselrichter keine Auswirkungen.

Bit	Funktion	Äquivalenter Parameter
0	Umrichter freigeben	Pr **6.15**
1*	Rechtslauf	Pr **6.30**
2*	Tippen	Pr **6.31**
3*	Linkslauf	Pr **6.32**
4*	Rechtslauf/Linkslauf	Pr **6.33**
5*	Start	Pr **6.34**
6*	Kein Stop	Pr **6.39**
7	Automatisch/manuell	
8*	Analoger Sollwert/Festsollwert	Pr **1.42**
9*	Tippen Linkslauf	Pr **6.37**
10	Reserviert	
11	Reserviert	
12	Umrichter-Fehlerabschaltung	
13	Umrichter-Reset	Pr **10.33**
14	Bedieneinheit Watchdog	

Bits 0 bis 7 und Bit 9: Ansteuerung

Wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr **6.43** = 1) und das Bit „Automatisch/manuell“ (Bit 7) gleich 1 ist, werden die Bits 0 bis 6 und 9 des Steuerworts ausgewertet. Die äquivalenten Parameter werden durch diese Bits nicht geändert. Jedoch treten die Bits mit ihren Funktionen an die Stelle der äquivalenten Parameter. Wenn zum Beispiel Pr **6.43** und Bit 7 von Pr **6.42** gleich 1 sind, wird die Umrichter-Freigabe nicht mehr von Pr **6.15** gesteuert, sondern von Bit 0 des Steuerworts. Wenn entweder Pr **6.43** oder Bit 7 von Pr **6.42** gleich 0 ist, wird die Umrichter-Freigabe von Pr **6.15** gesteuert.

Bit 8: Analoger Sollwert/Festsollwert

Wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr **6.43**), wird Bit 8 des Steuerworts aktiv. (Bit 7 des Steuerworts hat keine Auswirkungen auf diese Funktion.) Der Status von Bit 8 wird in Pr **1.42** geschrieben. Bei den Standardeinstellungen des Umrichters wird dadurch der analoge Sollwert 1 (Bit 8 = 0) oder Festsollwert 1 (Bit 8 = 1) ausgewählt. Wenn weitere Umrichterparameter zu Pr **1.42** weitergeleitet werden, ist der Wert von Pr **1.42** nicht definiert.

Bit 12: Umrichter-Fehlerabschaltung

Wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr **6.43**), wird Bit 12 des Steuerworts aktiv. (Bit 7 des Steuerworts hat keine Auswirkungen auf diese Funktion.) Wenn Bit 12 auf 1 gesetzt ist, wird eine CL.bit-Fehlerabschaltung ausgelöst. Die Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn das Bit auf 0 gesetzt ist.

Bit 13: Umrichter-Reset

Wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr **6.43**), wird Bit 13 des Steuerworts aktiv. (Bit 7 des Steuerworts hat keine Auswirkungen auf diese Funktion.) Wenn Bit 13 von 0 in 1 geändert wurde, wird ein Reset des Umrichters durchgeführt. Durch dieses Bit wird der äquivalente Parameter (Pr **10.33**) nicht geändert.

Bit 14: Bedieneinheit Watchdog

Wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr **6.43**), wird Bit 14 des Steuerworts aktiv. (Bit 7 des Steuerworts hat keine Auswirkungen auf diese Funktion.) Ein Watchdog wird für eine externe Bedieneinheit oder eine andere Vorrichtung bereitgestellt, an der eine Unterbrechung in der Kommunikationssteckbrücke erkannt werden muss. Das Watchdog-System kann freigegeben und/oder bedient werden, wenn Bit 14 des Steuerworts

bei freigegebenem Steuerwort von 0 in 1 geändert wird. Sobald der Watchdog freigegeben ist, muss er mindestens einmal pro Sekunde bedient werden. Andernfalls tritt eine „SCL“-Fehlerabschaltung auf. Der Watchdog wird bei einer „SCL“-Fehlerabschaltung deaktiviert und muss daher beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung wieder freigegeben werden.

6.44	Aktive Versorgung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Umrichter kann entweder mit Netzspannung oder mit einer Niederspannung, normalerweise aus einer Batterie, betrieben werden. Je nach Baugröße des Umrichters wird die Niederspannungs-Batterieversorgung nach unterschiedlichen Methoden angeschlossen. Dieser Parameter, mit dem angezeigt wird, welche Versorgung aktiv ist, wird beim Zurücksetzen der UU-Fehlerabschaltung mit dem richtigen Wert aktualisiert. Sie sollten eine Niederspannungs-Batterieversorgung nicht verwenden, ohne zuvor die entsprechende Dokumentation zu den für diesen Modus erforderlichen Strom- und Steuerverbindungen zu lesen.

0: Normale Netzspannungsversorgung

Der Umrichter wird im normalen Netzspannungs-Versorgungsmodus betrieben.

UNISP1xxx, UNISP2xxx und UNISP3xxx:

Der Umrichter bildet die Steuerspannung aus der Versorgungsspannung an den Hauptleistungsklemmen. Der Umrichter wird normal betrieben. Beim Ausschalten zu speichernde Parameter werden gespeichert, wenn die Versorgung abgetrennt wird und eine UU-Fehlerabschaltung auftritt.

UNISP4xxx, UNISP5xxx, UNISP6xxx und UNISP7xxx:

Der Umrichter bildet die Steuerspannung aus der Versorgungsspannung an den Hauptanschlussklemmen. An den Stromversorgungseingang für den Batteriemodus ist keine Stromversorgung angeschlossen. Der Umrichter wird normal betrieben. Beim Ausschalten zu speichernde Parameter werden gespeichert, wenn die Versorgung abgetrennt wird und eine UU-Fehlerabschaltung auftritt.

1: Niederspannungs-Batterieversorgung

Der Umrichter wird im Niederspannungs-Batteriemodus betrieben.

UNISP1xxx, UNISP2xxx und UNISP3xxx:

Die Versorgungen für den Netzschaltkreis (d. h. Gatesteuerschaltungen, Lüfter usw.) werden aus dem Zusatzeingang für Niederspannung abgeleitet. Die Hauptleistungsklemmen können an eine andere Versorgung mit einer beliebigen Spannung bis zur maximalen normalen Netzspannung angeschlossen werden. Alle spannungsbasierten Parameter werden aus der Zusatznetzspannung berechnet und nicht aus der Versorgung von den Hauptleistungsklemmen. Wenn die Zusatzversorgung und die Hauptversorgung unterschiedlich sind, sind diese Parameter nicht korrekt. Beim Ausschalten zu speichernde Parameter werden in diesem Modus nicht gespeichert, wenn das Netz abgetrennt wird.

Baugrößen 4, 5, 6 und 7:

Die Versorgungen für den Netzschaltkreis (d. h. Gatesteuerschaltungen, Lüfter usw.) werden aus dem Eingang zur Freigabe des Batteriemodus abgeleitet. Eine Niederspannungsversorgung (DC) wird an die DC-Leistungsklemmen angeschlossen. Alle auf der Grundlage der Spannung berechneten Parameter werden aus der an den Leistungsklemmen anliegenden Spannung abgeleitet. Beim Ausschalten zu speichernde Parameter werden in diesem Modus nicht gespeichert, wenn das Netz abgetrennt wird.

Umrichter aller Baugrößen müssen im Niederspannungs-Batteriemodus außerdem über den 24 V-Stromversorgungseingang der Steuerplatine mit 24 V versorgt werden. Der Umrichter wird normal betrieben, mit folgenden Ausnahmen: Die Netzausfallerkennung ist deaktiviert, der Bremschopper ist nur bei freigegebenem Umrichter in Betrieb, und unabhängig von der Nennspannung des Umrichters werden statt der normalen Hochspannungspegel die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Spannungspegel verwendet.

Spannungspegel	
DC_VOLTAGE_MAX	Pr **6.46** x 1,45
Bremschopper-Spannungsschwellenwert	Pr **6.46** x 1,325
Spannungspegel Fehlerabschaltung wegen Unterspannung	36 V
Neustart-Spannungspegel nach UU-Fehlerabschaltung	40 V

Die Messung der maximalen Spannung und der Pegel für eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung werden durch DC_VOLTAGE_MAX definiert. Der maximale Spannungspegel für die Niederspannungs-Batterieversorgung sollte jedoch normalerweise 90 % dieses Werts nicht überschreiten, um falsche Fehlerabschaltungen wegen Überspannung zu verhindern.

6.45	Fremdkühllüfter: volle Drehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Normalerweise wird die Lüfterdrehzahl durch das thermische Modellsystem des Umrichters gesteuert. Für den Lüfter kann jedoch die volle Drehzahl erzwungen werden, wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt wird. Wenn der Wert 1 eingestellt wird, bleibt der Lüfter bis 10 s nach dem Zurücksetzen dieses Parameters auf 0 auf der vollen Drehzahl.

6.46	Batterieversorgung mit Nenn-Niederspannung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1	1	1	
Bereich	48 für Umrichtertyp UNISP1xxx 48 bis 72 für Umrichtertypen UNISP2xxx und UNISP3xxx 48 bis 72 für alle anderen 200 V-Umrichter 48 bis 96 für alle anderen 400 V- und 690 V-Umrichter															
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								48							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Nenn-Netzspannung für den Betrieb im Niederspannungsmodus definiert. Der Parameter wird verwendet, um für den Niederspannungs-Batteriemodus die Schaltschwelle des Bremschoppers und den Pegel für eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung zu definieren (siehe Pr **6.44**).

6.47	Netz-/Phasenausfallerkennung von Eingangsgleichrichter deaktivieren															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Umrichter in einem der Motorsteuerungsmodi (außer im Betrieb als Netzwechselrichter) verwendet wird, werden Phasenausfall, Versorgungsunsymmetrie oder vollständiger Versorgungsausfall durch Überwachung der Zwischenkreisspannung erkannt. Wenn Leistungsteile parallel geschaltet sind (d. h. Umrichter mit mehreren Modulen), wird ein Netz- oder Phasenausfall ebenfalls durch den Eingangsgleichrichter innerhalb jedes Strommoduls erkannt. Wenn in allen Eingangsstufen ein Netzausfall erkannt wird, kann der Spannungspegel des Zwischenkreises verwendet werden, um die entsprechende Maßnahme auszulösen, d. h. Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr. Wenn in einigen, jedoch nicht allen Eingangsstufen ein Netzausfall erkannt wurde, wird vom Umrichter eine ACUU.P-Fehlerabschaltung ausgelöst, da die verbleibenden aktiven Eingangsstufen überlastet werden könnten. Wenn in allen Eingangsstufen ein Phasenausfall erkannt wird, kann die Welligkeit der Zwischenkreisspannung verwendet werden, um den Phasenausfall- bzw. Unsymmetriezustand zu erkennen, bei dem vom Umrichter der Motor angehalten und eine PH-Fehlerabschaltung erzeugt werden sollte. Wenn in einigen, jedoch nicht allen Eingangsstufen ein Phasenausfall erkannt wurde, wird vom Umrichter eine PH.P-Fehlerabschaltung ausgelöst, da die Eingangsstufen mit Unsymmetrien durch fehlende oder überzählige Phasen sich in einem Zustand befinden könnten, der zu einer Überhitzung der dazugehörigen Netzgeräte führen würde.

Beim Betrieb eines Umrichters als Netzwechselrichter oder mit einer Niederspannungs-Batterieversorgung wird die Erkennung von Netz- oder Phasenausfällen über die Leistungsendstufen der Eingänge automatisch deaktiviert, da das AC-Eingangssystem nicht aktiv ist. Wenn der Umrichter mit Hochspannung (DC) versorgt wird und es sich um einen Umrichter mit mehreren Modulen handelt, werden Netz- und Phasenausfälle von der Eingangsstufe aus erkannt und können zu einer ACUU.P- oder PH.P-Fehlerabschaltung führen. Diese Fehlerabschaltungen können deaktiviert werden, indem dieser Parameter auf 1 gesetzt wird. In den meisten Anwendungen, sogar wenn der Umrichter über seine DC-Leistungsklemmen versorgt wird, ist dies nicht notwendig, da ein Netzausfall von allen Modulen in einem System mit mehreren Modulen angezeigt wird und deshalb keine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.

Bei Umrichtern vom Typ UNISP4xxx, UNISP5xxx, UNISP6xxx und UNISP7xxx, die alle über einen aktiven Eingangsgleichrichter-Schaltkreis verfügen, wird anhand der Netzausfallanzeige von dieser Einheit bestimmt, wann der ACUU-Zustand enden sollte. Wenn diese Umrichter nicht über die AC-Leistungsklemmen versorgt werden, kann diese Funktion deaktiviert werden, indem dieser Parameter auf 1 gesetzt wird.

6.48	Erkennungspegel für Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 V bis DC_VOLTAGE_SET_MAX							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								Umrichter mit 200 V Nennspannung: 205 Umrichter mit 400 V Nennspannung: 410 Umrichter mit 575 V Nennspannung: 540 Umrichter mit 690 V Nennspannung: 540							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Pegel für die Netzausfallerkennung kann mit Hilfe dieses Parameters eingestellt werden. Wenn der Wert bis unter den Standardwert verringert wurde, wird der Standardwert vom Umrichter verwendet. Wenn der Pegel zu hoch gesetzt wird, so dass die Netzausfallerkennung unter normalen Betriebsbedingungen aktiv wird, trudelt der Motor aus.

6.49	Speicherung der Modulnummer bei Fehlerabschaltung von Umrichtern mit mehreren Modulen deaktivieren															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn Leistungsteile parallel geschaltet sind, können verschiedene Fehlerabschaltungen über die Leistungsteile selbst ausgelöst werden. Um die Quelle der Fehlerabschaltung leichter zu bestimmen, kann die Modulnummer der Quelle im Modulnummern- und Fehlerzeitenspeicher (Pr **10.41** bis Pr **10.51**) gespeichert werden. Wenn es sich um einen Umrichter mit einem einzigen Modul handelt, wird normalerweise die Modulnummer 0 gespeichert. Ein Umrichter vom Typ UNISP6xxx oder UNISP7xxx kann jedoch mit den Schnittstellenschaltkreisen ausgestattet werden, die normalerweise für den Parallelbetrieb bestimmt sind. Wird jedoch der Umrichter als einzelnes Modul genutzt, so wird die Modulnummer 1 gespeichert.

Wenn Pr **6.49** gleich 0 ist, wird die Modulnummer im Modulnummern- und Fehlerzeitenspeicher gespeichert. Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, wird entweder die Zeit seit dem Einschalten oder die Laufzeit im Modulnummern- und Fehlerzeitenspeicher gespeichert, wie durch Pr **6.28** definiert. Beachten Sie, dass durch Änderungen an diesem Parameter der Fehlerspeicher sowie der Modulnummern- und Fehlerzeitenspeicher zurückgesetzt werden.

6.50	Umrichter-Kommunikationsstatus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 3								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der 128 Byte-Puffer des Kommunikationssystems für den Umrichter, der in Verbindung mit ANSI- oder Modbus RTU-Protokollen über den RS485-Anschluss eingesetzt wird, kann unter bestimmten Umständen von einem Optionsmodul gesteuert werden. Mit diesem Parameter wird angezeigt, von welchem Knoten der Puffer gesteuert wird (0 (drv) = Umrichter, 1 (Slot1) = Optionsmodul in Steckplatz 1 usw.) Bei Steuerung des Puffers durch ein Optionsmodul wird vom Umrichter ein alternativer Puffer für die RS485-Kommunikation verwendet, und die folgenden Beschränkungen gelten:

1. Kommunikationstelegramme über den RS485-Anschluss sind auf maximal 32 Byte begrenzt.
2. Der 6-polige Bedieneinheitenanschluss funktioniert mit einer LED-Bedieneinheit korrekt. Mit einer LCD-Bedieneinheit funktioniert er jedoch nicht mehr.
3. Bei Modbus-Telegrammen, für die das CMP-Protokoll verwendet wird, können Meldungen nur zu Knoten innerhalb des Umrichters weitergeleitet werden. Sie können nicht nochmals weitergeleitet werden, d. h. über CTNet an einem SM Applications-Modul.

5.8 Menü 7: Analog-E/A

Hardware

Der Umrichter besitzt drei Analogeingänge (AI1 bis AI3) und zwei Analogausgänge (AO1 und AO2). Die Parameterstruktur ist für jeden Eingang und für jeden Ausgang ähnlich. Der maximale Nennpegel für Eingänge im Spannungsmodus beträgt 9,8 V. Dadurch wird sichergestellt, dass der Eingang bei Verwendung einer Spannung aus der eigenen 10 V-Versorgung des Umrichters den maximalen Pegel erreichen kann.

Anschlussklemme	Eingang	Eingangsmodi	Auflösung
5/6	AI1	Nur Spannung	12 Bit plus Vorzeichen (16 Bit plus Vorzeichen als Drehzahlsollwert)
7	AI2	0 bis 6	10 Bit plus Vorzeichen
8	AI3	0 bis 9	10 Bit plus Vorzeichen

Anschlussklemme	Ausgang	Ausgangsmodi	Auflösung
9	AO1	0 bis 3	10 Bit plus Vorzeichen
10	AO2	0 bis 3	10 Bit plus Vorzeichen

Aktualisierungsrate

Die Analogeingänge werden alle 4 ms abgetastet, außer wenn die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Ziele gewählt wurden, der Eingang sich im Spannungsmodus befindet und weitere für eine Verkürzung notwendige Bedingungen erfüllt werden.

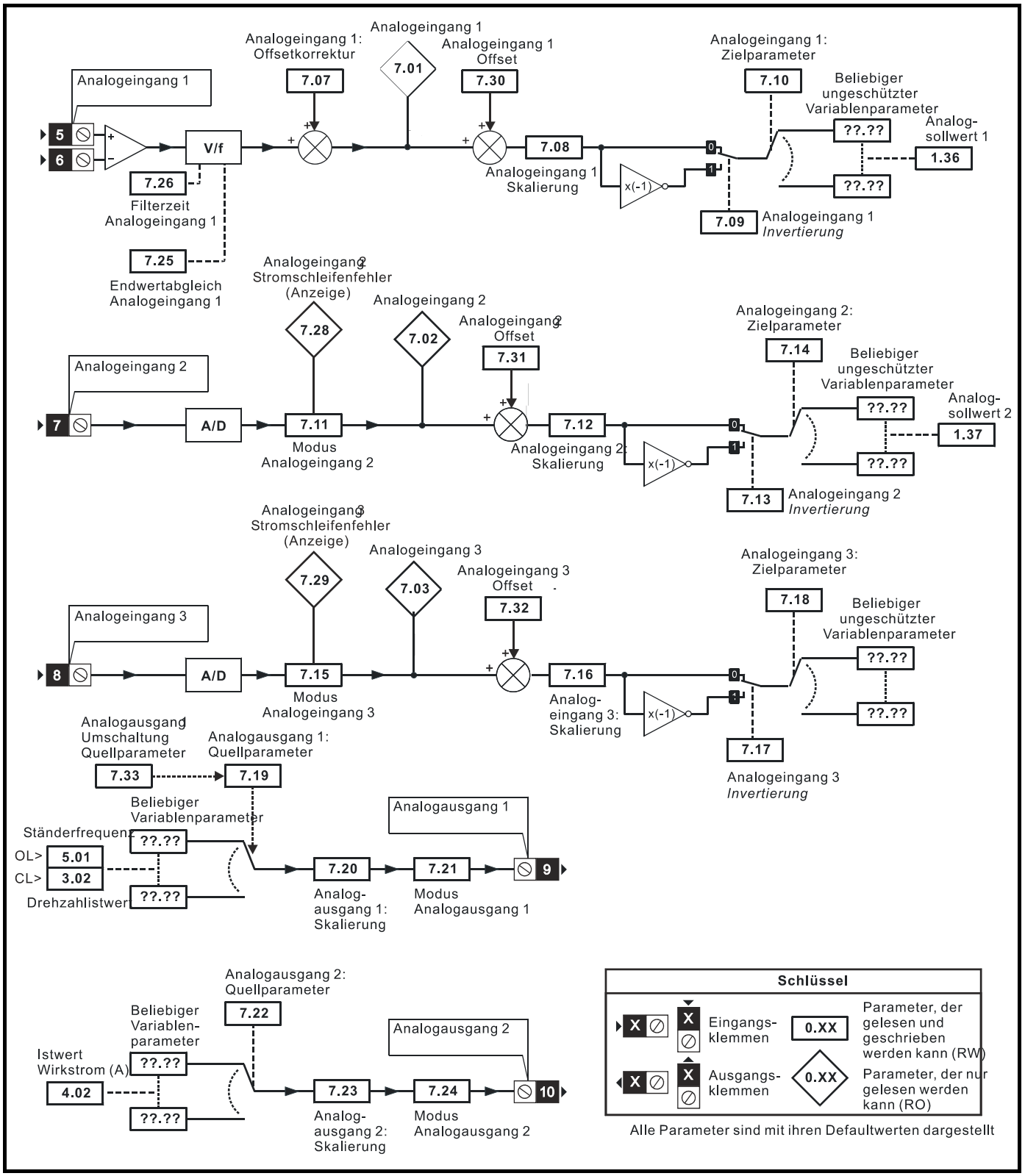
Eingangsziel	Abtastfrequenz im Closed Loop- oder Servomodus	Abtastfrequenz im Betrieb als Netzwechselrichter
Pr **1.36** - analoger Sollwert	250 µs (AI1 unterliegt Fensterfilter, siehe Pr **7.26** auf Seite 151)	
Pr **1.37** - analoger Sollwert	250 µs (AI1 unterliegt Fensterfilter, siehe Pr **7.26** auf Seite 151)	
Pr **3.14** - Netz-ff-Komparator		AI1 - 4 ms AI2 oder AI3 - 1 ms
Pr **3.19** - interner Drehzahlsollwert	250 µs (AI1 unterliegt Fensterfilter, siehe Pr **7.26** auf Seite 151)	
Pr **4.08** - Drehmomentsollwert	AI1 – 4 ms AI2 oder 3 – 250 µs	

Beachten Sie, dass die Analogeingänge im Open Loop-Modus immer alle 4 ms abgetastet werden. Der auf Analogeingang 1 angewendete Fensterfilter (siehe Pr **7.26**) kann jedoch auf eine kürzere Zeit als 4 ms eingestellt werden. Dies bringt jedoch keinen Vorteil, da einfach die Auflösung der Eingangsdaten verringert wird, die nach wie vor nur alle 4 ms abgetastet und zum dazugehörigen Zielparameter weitergeleitet werden.

Analogausgänge werden alle 4 ms aktualisiert, außer wenn eine der folgenden Quellen verwendet wird und der Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus ausgewählt ist. Beim Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus wird der Ausgang im Spannungsmodus betrieben und alle 250 µs aktualisiert. Außerdem wird eine spezielle Skalierung verwendet, wie in der Tabelle beschrieben, und die Anwenderskalierung ignoriert.

Ausgangsquelle	Skalierung
Pr **3.02** – Drehzahl	(nur im Closed Loop- oder Servomodus) 10,0 V = SPEED_MAX
Pr **4.02** - Drehmoment bildender Strom	10,0 V = Umrichternennstrom / 0,45
Pr **4.17** - Magnetisierungsstrom	10,0 V = Umrichternennstrom / 0,45
Pr **5.03** - Leistung	(nur im Closed Loop- oder Servomodus) Die Leistung ist das Produkt aus dem Wirkstrom und der mit dem Wirkstrom synchronen Spannungskomponente (vsy x isy). 10 V werden unter folgenden Bedingungen erzeugt: Wirkstrom = Umrichternennstrom / 0,45 Max. mit dem Wirkstrom synchrone Phasenspannung = DC_VOLTAGE_MAX / 2

Abbildung 5-14 Menü 7: Logikdiagramm



7.01	**T5/6: Pegel Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

7.02	**T7: Pegel Analogeingang 2**															
7.03	**T8: Pegel Analogeingang 3**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,0 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Wenn sich Analogeingang 3 im Thermistormodus befindet, wird auf dem Display der Widerstand des Thermistors als Prozentsatz von 10 kΩ angezeigt.

7.04	**Kühlkörper-Temperatur 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-128 bis 127 °C														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

7.05	**Kühlkörper-Temperatur 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-128 bis 127 °C														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

7.06	**Steuerplatinentemperatur**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-128 bis 127 °C														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesen Parametern wird die Temperatur von verschiedenen Teilen des Umrichters in Grad Celsius angezeigt. Die Leistungsendstufe wird an zwei Punkten überwacht (Pr **7.04** und Pr **7.05**), und die Steuerplatine wird ebenfalls überwacht (Pr **7.06**). Die folgenden Fehlerabschaltungen und Alarme

können aus den Werten in diesen Parametern erzeugt werden.

Parameter	Fehlerabschaltung	Alarm
Pr **7.04** Kühlkörper-Temperatur 1 (IGBT)	„O.ht2“ bei Pr **7.04** > Fehlerabschaltungsschwelle (Kann bei Pr **7.04** < Fehlerabschaltungsschwelle – 5 °C zurückgesetzt werden.)	„hot“ bei Pr **7.04** > Alarmschwelle
Pr **7.05** Kühlkörper-Temperatur 2 (Netzplatine)	„O.ht2“ bei Pr **7.04** > Fehlerabschaltungsschwelle (Kann bei Pr **7.05** < Fehlerabschaltungsschwelle – 5 °C zurückgesetzt werden.)	„hot“ bei Pr **7.05** > Alarmschwelle
Pr **7.06** Steuerplatinentemperatur	„O.Ctl“ bei Pr **7.06** > 90 °C (Kann bei Pr **7.04** < 85 °C zurückgesetzt werden.)	„hot“ bei Pr **7.06** > 85 °C

Die Schwellenwerte für Fehlerabschaltungen aufgrund der Kühlkörper-Temperaturen und Alarme sind je nach Umrichtergröße unterschiedlich.

Die in dem Parameter angezeigten Werte liegen normalerweise zwischen -20 und +127 °C. Wenn der am Thermistor gemessene Wert den Bereich von -20 bis +150 °C unter- bzw. überschreitet, wird angenommen, dass der Stromkreis unterbrochen ist oder ein Kurzschluss vorliegt.

Wenn dies geschieht, werden die folgenden Fehlerabschaltungen aufgrund von Hardware-Fehlern ausgelöst: Kühlkörper-Temperatur 1 - HF27, Kühlkörper-Temperatur 2 - HF28, Steuerplatinentemperatur - HF29.

Der Umrichterlüfter wird folgendermaßen gesteuert:

1. Wenn Pr **6.45** = 1 ist, läuft der Lüfter für mindestens 10 s mit voller Drehzahl.
2. Wenn von einem Solutions-Modul eine Überhitzung angezeigt wird, läuft der Lüfter für mindestens 10 s mit voller Drehzahl.
3. Wenn die höchste der zwei Kühlkörper-Temperaturen den Alarmwert überschreitet (d. h. der Alarm „hot“ angezeigt wird), läuft der Lüfter mit voller Drehzahl.
4. Wenn der Umrichter freigegeben ist und die höchste der zwei Kühlkörper-Temperaturen einen für jede Umrichtergröße definierten Wert überschreitet (der niedriger ist als der Alarmwert), läuft der Lüfter mit voller Drehzahl.
5. Andernfalls wird der Lüfter auf niedrige Drehzahl mit 5° Hysterese (Umrichtergrößen 1 und 2) oder variable Drehzahlregelung zwischen der niedrigen und der hohen Drehzahl (Umrichtergrößen 3 bis 6) eingestellt.

7.07	**T5/6: Offsetkorrektur Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±10,000 %														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Wert kann verwendet werden, um einen Offset gegenüber dem Anwender-Eingangssignal zu korrigieren.

7.08	**T5/6: Skalierung Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.09	**T5/6: Analogeingang 1 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.10	**T5/6: Ziel Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **1.36** Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

7.11	**T7: Modus Analogeingang 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 6								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							6								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die folgenden Modi sind für Analogeingang 2 verfügbar. Eine Fehlerabschaltung wegen Stromschleifenausfall wird erzeugt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt. In den Modi 4 und 5 wird der Analogeingangspegel auf 0,0 % gesetzt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt.

Parameterwert	Parametertext	Modus	Anmerkungen
0	0-20	0 bis 20 mA	
1	20-0	20 bis 0 mA	
2	4-20.tr	4 bis 20 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei I < 3 mA
3	20-4.tr	20 bis 4 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei I < 3 mA
4	4-20	4 bis 20 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	
5	20-4	20 bis 4 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	0,0 %, wenn I < 4 mA
6	VOLt	Spannungsmodus	

7.12	**T7: Skalierung Analogeingang 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,000 bis 4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.13	**T7: Analogeingang 2 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.14	T7: Ziel Analogeingang 2															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								Pr **0.00** bis Pr **21.51**							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter								Pr **1.37** Pr **3.10**							
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

7.15	T8: Modus Analogeingang 3															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis 9							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								8 6							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die folgenden Modi sind für Analogeingang 3 verfügbar. Eine Fehlerabschaltung wegen Stromschleifenausfall wird erzeugt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt. In den Modi 4 und 5 wird der Analogeingangspegel auf 0,0 % gesetzt, wenn der Eingangsstrom auf unter 3 mA fällt.

Parameterwert	Parametertext	Modus	Anmerkungen
0	0-20	0 bis 20 mA	
1	20-0	20 bis 0 mA	
2	4-20.tr	4 bis 20 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei I < 3 mA
3	20-4.tr	20 bis 4 mA mit Fehlerabschaltung bei Ausfall	Fehlerabschaltung bei I < 3 mA
4	4-20	4 bis 20 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	
5	20-4	20 bis 4 mA ohne Fehlerabschaltung bei Ausfall	0,0 %, wenn I < 4 mA
6	VOLt	Spannungsmodus	
7	th.SC	Thermistor mit Kurzschlusserkennung	TH-Fehlerabschaltung bei R > 3 k3 TH-Reset bei R < 1 k8 THS-Fehlerabschaltung bei R < 50 R
8	th	Thermistor ohne Kurzschlusserkennung	TH-Fehlerabschaltung bei R > 3 k3 TH-Reset bei R < 1 k8
9	th.diSp	Thermistoranzeige ohne Fehlerabschaltung	

7.16	T8: Skalierung Analogeingang 3															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0,000 bis 4,000							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								1,000							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.17	T8: Analogeingang 3 invertieren															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.18	**T8: Ziel Analogeingang 3**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

7.19	**T9: Quelle Analogausgang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **5.01** Pr **3.02** Pr **4.01**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.20	**T9: Skalierung Analogausgang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,000 bis 4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.21	**T9: Modus Analogausgang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 3								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die folgenden Modi sind für die Analogausgänge verfügbar.

Parameterwert	Parametertext	Modus
0	VOLt	Spannungsmodus
1	0-20	0 bis 20 mA
2	4-20	4 bis 20 mA
3	H.Spd	Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus

Wenn der Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus ausgewählt wurde und die Quelle für den Ausgang einer der Parameter ist, die für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Analogausgangs bestimmt sind (siehe Beginn dieses Abschnitts), wird der Ausgang bei einer höheren Rate mit einer speziellen Skalierung aktualisiert. Wenn der ausgewählte Parameter nicht für diesen Modus bestimmt ist, wird der Ausgang mit der normalen Rate aktualisiert. Wenn der Drehzahlistwert oder das Netz sowohl an Analogausgang 1 als auch an Analogausgang 2 für den Hochgeschwindigkeitsmodus ausgewählt ist, wird die Einstellung für Analogausgang 2 ignoriert. Bei ausgewähltem Hochgeschwindigkeitsmodus ist der Ausgang immer ein Spannungssignal.

7.22	T10: Quelle Analogausgang 2															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **0.00** bis Pr **21.51**									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **4.02** Pr **5.05**									
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

7.23	T10: Skalierung Analogausgang 2															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0,000 bis 4,000									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						1,000									
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

7.24	T10: Modus Analogausgang 2															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0 bis 3									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0									
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die folgenden Modi sind für die Analogausgänge verfügbar.

Parameterwert	Parametertext	Modus
0	VOLt	Spannungsmodus
1	0-20	0 bis 20 mA
2	4-20	4 bis 20 mA
3	H.Spd	Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus

Wenn der Hochgeschwindigkeits-Aktualisierungsmodus ausgewählt wurde und die Quelle für den Ausgang einer der Parameter ist, die für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Analogausgangs bestimmt sind (siehe Beginn dieses Abschnitts), wird der Ausgang bei einer höheren Rate mit einer speziellen Skalierung aktualisiert. Wenn der ausgewählte Parameter nicht für diesen Modus bestimmt ist, wird der Ausgang mit der normalen Rate aktualisiert. Wenn der Drehzahlistwert oder das Netz sowohl an Analogausgang 1 als auch an Analogausgang 2 für den Hochgeschwindigkeitsmodus ausgewählt ist, wird die Einstellung für Analogausgang 2 ignoriert. Bei ausgewähltem Hochgeschwindigkeitsmodus ist der Ausgang immer ein Spannungssignal.

7.25	Maximalwert Analogeingang 1 (T5/6) kalibrieren															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0									
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Das Setzen dieses Bits führt dazu, dass der Maximalpegel für Analogeingang 1 vom Umrichter neu kalibriert wird, vorausgesetzt, dass die Eingangsspannung unter +1,5 V oder über +2,5 V liegt. Dieser Parameter wird von der Software automatisch zurückgesetzt, wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist. Bei einer Eingangsspannung von über +2,5 V wird die Eingangsspannung selbst für die Kalibrierung verwendet, so dass dieser Pegel nach der Kalibrierung der Maximalwert für den Eingang ist. Bei einer Eingangsspannung von unter +1,5 V wird der interne Sollwert für die Kalibrierung verwendet, so dass nach der Kalibrierung der Nenn-Maximalwert 9,8 V beträgt. Der Kalibrierungspegel wird beim Ausschalten automatisch gespeichert. Beachten Sie, dass die Offsetkorrektur für Analogeingang 1 in der Eingangsspannung enthalten ist, wenn die Eingangsspannung selbst für die Kalibrierung verwendet wird, jedoch nicht, wenn der interne Sollwert für die Kalibrierung verwendet wird.

7.26	**T5/6: Abtastzeit Analogeingang 1**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter
Codierung	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: 0 bis 8 ms
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: 4,0
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund

Analogeingang 1 wird mit Hilfe eines Fensterfilters gefiltert, um Quantisierungsgeräusche auszuschalten und die Auflösung dieses Eingangs zu korrigieren. Die Länge des Fensters kann mit diesem Parameter eingestellt werden. Das kürzeste Fenster ist 250 µs lang. Dabei ist Folgendes zu beachten: Wenn dieser Eingang nicht als Drehzahlsollwert (Pr **1.36**, Pr **1.37**) oder als interner Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) verwendet wird, hat die Abtastzeit Auswirkungen auf die Auflösung. Die Nennauflösung ergibt sich aus Pr **7.26** x 500 x 10^3. Daher bedeutet die Standardeinstellung ungefähr eine 11 Bit-Auflösung.

7.28	**T7: Stromschleifenausfall Analogeingang 2**
7.29	**T8: Stromschleifenausfall Analogeingang 3**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter
Codierung	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund

Bei Verwendung eines Analogeingangs mit dem Stromschleifenmodus 4-20 mA oder 20-4 mA wird das entsprechende Bit (Pr **7.28** - Analogeingang 2 und Pr **7.29** - Analogeingang 3) auf 1 gesetzt, wenn der Strom unter 3 mA fällt. Wenn die Stromstärke bei diesen Modi größer ist als 3 mA oder ein anderer Modus ausgewählt wurde, wird das entsprechende Bit auf 0 gesetzt.

7.30	**T5/6: Offset Analogeingang 1**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter
Codierung	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 1 0 0
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: ±100,00 %
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: 0,00
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund

7.31	**T7: Offset Analogeingang 2**
7.32	**T8: Offset Analogeingang 3**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter
Codierung	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: ±100,0 %
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter: 0,0
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund

Ein Offset mit einem Wertebereich von -100 % bis 100 % kann jedem Analogeingang hinzugefügt werden. Wenn die Summe aus Eingang und Offset ±100 % überschreitet, werden die Ergebnisse auf ±100 % begrenzt.

7.33	T9: Steuerung Analogausgang 1															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dies bietet eine einfache Steuerung von Pr **7.19** zum Ändern der Quelle für den Analogausgang, so dass dieser von Menü 0 aus verwendet werden kann. Wenn dieser Parameter auf 0 oder 1 gesetzt ist, wird vom Umrichter laufend Pr **5.01** bzw. Pr **4.02** in Pr **7.19** geschrieben.

Parameterwert	Parametertext	Vorgang
0	Fr	Schreiben: Pr **7.19** = Pr **5.01**
1	Ld	Schreiben: Pr **7.19** = Pr **4.02**
2	AdV	Keine Maßnahme

7.34	Temperatur IGBT-Sperrschicht															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±200 °C														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Temperatur der IGBT-Sperrschicht wird mit Hilfe der Kühlkörper-Temperatur 1 (Pr **7.04**) und eines thermischen Modells für die Leistungsendstufe des Umrichters berechnet. Die resultierende Temperatur wird in diesem Parameter angezeigt. Die berechnete Temperatur der IGBT-Sperrschicht wird verwendet, um die Taktfrequenz des Umrichters so zu ändern, dass im Falle einer Überhitzung der Geräte das Ausfallrisiko verringert wird (siehe Pr **5.18** auf Seite 122).

7.35	Akkumulator thermischer Umrichterschutz															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 100 %														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

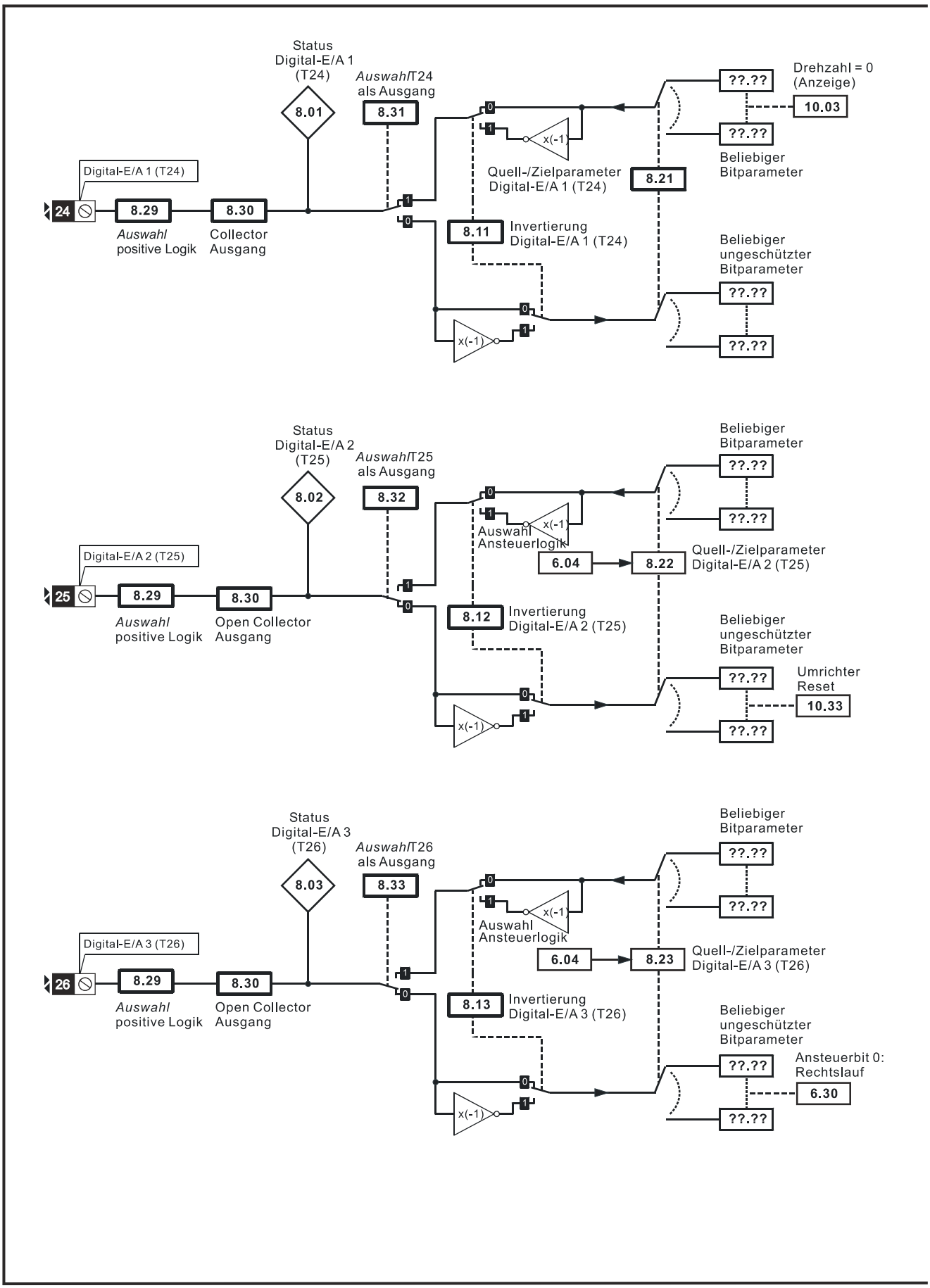
Zusätzlich zur Temperaturüberwachung der IGBT-Sperrschicht verfügt der Umrichter über ein thermisches Schutzsystem, mit dem die anderen Komponenten innerhalb des Umrichters geschützt werden. Dies umfasst auch die Auswirkungen der Welligkeit von Umrichterausgangsstrom und Zwischenkreis. Die geschätzte Temperatur wird in diesem Parameter als Prozentsatz vom Fehlerabschaltungswert angezeigt. Wenn der Parameterwert 100 % erreicht, wird eine Oht3-Fehlerabschaltung ausgelöst.

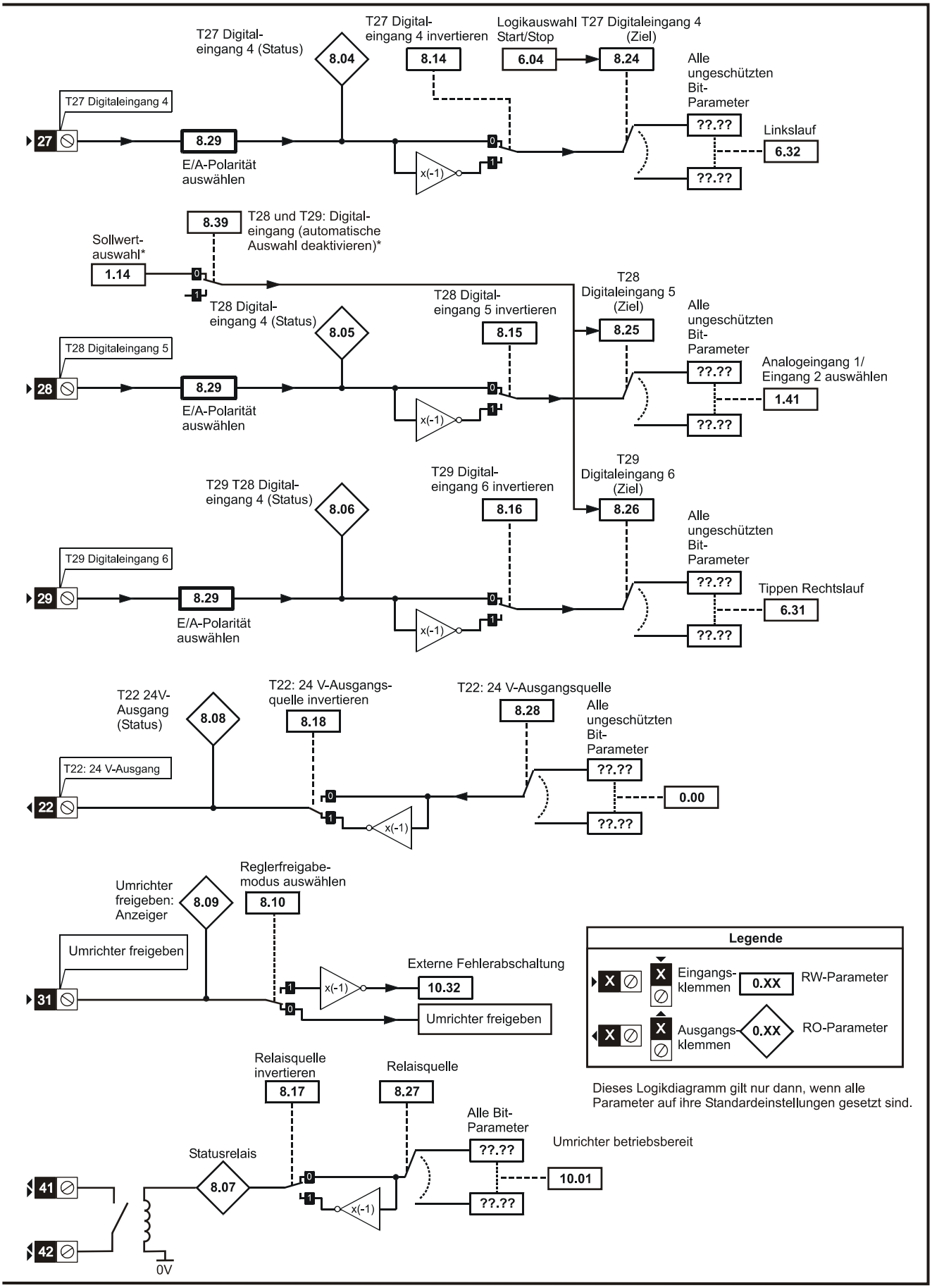
5.9 Menü 8: Digital-E/A

Der Umrichter besitzt acht Digital-E/A-Anschlussklemmen (T22, T24 bis T29 und Relais) und einen Reglerfreigabeeingang. Jeder Eingang besitzt dieselbe Parameterstruktur. Der Digital-E/A wird alle 4 ms abgetastet, außer wenn Eingänge zu den Endschaltern Pr **6.35** und Pr **6.36** weitergeleitet werden (bei auf 250 µs verkürzter Abtastzeit). Alle Änderungen an den Quell- bzw. Zielparametern werden erst wirksam, nachdem ein Umrichter-Reset ausgelöst wurde.

E/A	Abtastfrequenz	Funktion
T24 bis T26	4 ms	Digitaleingang oder -ausgang
T27 bis T29	4 ms	Digitaleingang
Relais	Hintergrund	
T22	Hintergrund	24 V-Ausgang

Abbildung 5-15 Menü 8: Logikdiagramm




T27 Digital-eingang 4 (Status)
8.04
T27 Digital-eingang 4 invertieren
8.14
Logikauswahl Start/Stop
6.04
T27 Digitaleingang 4 (Ziel)
8.24
Alle ungeschützten Bit-Parameter
??.??
??.??
Linkslauf
6.32
T27 Digitaleingang 4
27
8.29
E/A-Polarität auswählen
x(-1)
8.39
T28 und T29: Digital-eingang (automatische Auswahl deaktivieren)*
Sollwert-auswahl*
1.14
T28 Digital-eingang 4 (Status)
8.05
T28 Digital-eingang 5 invertieren
8.15
T28 Digitaleingang 5 (Ziel)
8.25
T28 Digitaleingang 5
28
8.29
E/A-Polarität auswählen
Analogeingang 1/ Eingang 2 auswählen
1.41
T29 T28 Digital-eingang 4 (Status)
8.06
T29 Digital-eingang 6 invertieren
8.16
T29 Digitaleingang 6 (Ziel)
8.26
T29 Digitaleingang 6
29
8.29
E/A-Polarität auswählen
Tippen Rechtslauf
6.31
T22 24V-Ausgang (Status)
8.08
T22: 24 V-Ausgangs-quelle invertieren
8.18
T22: 24 V-Ausgangsquelle
8.28
T22: 24 V-Ausgang
22
0.00
Umrichter freigeben: Anzeiger
8.09
Reglerfreigabe-modus auswählen
8.10
Umrichter freigeben
31
Externe Fehlerabschaltung
10.32
Umrichter freigeben
Legende
Eingangs-klemmen
0.XX
RW-Parameter
Ausgangs-klemmen
RO-Parameter
Dieses Logikdiagramm gilt nur dann, wenn alle Parameter auf ihre Standardeinstellungen gesetzt sind.
Relaisquelle invertieren
8.17
Relaisquelle
8.27
Alle Bit-Parameter
Umrichter betriebsbereit
10.01
Statusrelais
8.07
41
42
0V

Open Loop-, Closed Loop- und Servomodus
Tabelle 5-4

Anschlussklemme und Typ	E/A-Status	Invertieren		Quelle/Ziel		Ausgangsauswahl	
	Pr	Pr	Defaultwerte	Pr	Defaultwerte	Pr	Defaultwerte
T24: Ein-/Ausgang 1	Pr **8.01**	Pr **8.11**	0	Pr **8.21**	Pr **10.03** - Nulldrehzahl	Pr **8.31**	1
T25: Ein-/Ausgang 2	Pr **8.02**	Pr **8.12**	0	Pr **8.22**	Pr **10.33** - Umrichter-Reset	Pr **8.32**	0
T26: Ein-/Ausgang 3	Pr **8.03**	Pr **8.13**	0	Pr **8.23**	Pr **6.30** - Rechtslauf	Pr **8.33**	0
T27: Eingang 4	Pr **8.04**	Pr **8.14**	0	Pr **8.24**	Pr **6.32** - Linkslauf		
T28: Eingang 5	Pr **8.05**	Pr **8.15**	0	Pr **8.25**	Pr **1.41** – Lokal/Fernsignal		
T29: Eingang 6	Pr **8.06**	Pr **8.16**	0	Pr **8.26**	Pr **6.31** – Tippen		
T41/42: Relais	Pr **8.07**	Pr **8.17**	0	Pr **8.27**	Pr **10.01** – Umrichter betriebsbereit		
T22: 24 V-Ausgang	Pr **8.08**	Pr **8.18**	1	Pr **8.28**	Pr **0.00**		
T31: Reglerfreigabe	Pr **8.09**						

Betrieb als Netzwechselrichter
Tabelle 5-5

Anschlussklemme und Typ	E/A-Status	Invertieren		Quelle/Ziel		Ausgangsauswahl	
	Pr	Pr	Defaultwerte	Pr	Defaultwerte	Pr	Defaultwerte
T24: Ein-/Ausgang 1	Pr **8.01**	Pr **8.11**	0	Pr **8.21**	Pr **3.09** - Motorumrichter freigeben	Pr **8.31**	1
T25: Ein-/Ausgang 2	Pr **8.02**	Pr **8.12**	0	Pr **8.22**	Pr **3.08** - Schütz geschlossen	Pr **8.32**	0
T26: Ein-/Ausgang 3	Pr **8.03**	Pr **8.13**	0	Pr **8.23**	Pr **10.01** – Umrichter betriebsbereit	Pr **8.33**	1
T27: Eingang 4	Pr **8.04**	Pr **8.14**	0	Pr **8.24**	Pr **0.00** - Nicht verwendet		
T28: Eingang 5	Pr **8.05**	Pr **8.15**	0	Pr **8.25**	Pr **0.00** - Nicht verwendet		
T29: Eingang 6	Pr **8.06**	Pr **8.16**	0	Pr **8.26**	Pr **0.00** - Nicht verwendet		
T41/42: Relais	Pr **8.07**	Pr **8.17**	0	Pr **8.27**	Pr **3.07** – Schütz schließen		
T22: 24 V-Ausgang	Pr **8.08**	Pr **8.18**	1	Pr **8.28**	Pr **0.00** - Nicht verwendet		
T31: Reglerfreigabe	Pr **8.09**						

8.01	**T24: Status Digital-E/A 1**															
8.02	**T25: Status Digital-E/A 2**															
8.03	**T26: Status Digital-E/A 3**															
8.04	**T27: Status Digitaleingang 4**															
8.05	**T28: Status Digitaleingang 5**															
8.06	**T29: Status Digitaleingang 6**															
8.07	**Relaisstatus**															
8.08	**T22: Status 24 V-Ausgang**															
8.09	**Anzeiger Reglerfreigabe**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

8.10	**Modusauswahl Reglerfreigabe**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0)								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Unidrive SP besitzt einen eigenen Hardware-Freigabeeingang, mit dem immer Pr **6.29** gesteuert wird. Bei inaktiver Freigabe werden die IGBT-Feuersignale ohne Software-Eingriff ausgeschaltet. Standardmäßig (Pr **8.10** = 0) befindet sich der Umrichter im Inhibit-Modus, wenn die Freigabe inaktiv ist. Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, verhält sich die Freigabe wie ein Et-Fehlerabschaltungseingang. Wenn der Eingang inaktiv wird,

wird eine Et-Fehlerabschaltung ausgelöst. Dies hat keine Auswirkungen auf Pr **10.32** (Et-Fehlerabschaltungsparameter). Daher kann eine Et-Fehlerabschaltung in diesem Modus ausgelöst werden, indem entweder die Freigabe inaktiv oder Pr **10.32** auf 1 gesetzt wird.

8.11	**T24: Digital-E/A 1 invertieren**															
8.12	**T25: Digital-E/A 2 invertieren**															
8.13	**T26: Digital-E/A 3 invertieren**															
8.14	**T27: Digitaleingang 4 invertieren**															
8.15	**T28: Digitaleingang 5 invertieren**															
8.16	**T29: Digitaleingang 6 invertieren**															
8.17	**Relaisquelle invertieren**															
8.18	**T22: 24 V-Ausgangsquelle invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **8.11** bis Pr **8.17** = AUS (0), Pr **8.18** = Ein (1)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

8.20	**Digital-E/A-Lesewort**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 511								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Wort wird der Status des Digital-E/A durch Lesen eines Parameters bestimmt. Die Bits in diesem Wort entsprechen dem Status von Pr **8.01** bis Pr **8.09**.

Bit	Digital-E/A
0	T24: Ein-/Ausgang 1
1	T25: Ein-/Ausgang 2
2	T26: Ein-/Ausgang 3
3	T27: Eingang 4
4	T28: Eingang 5
5	T29: Eingang 6
6	Relais
7	T22: 24 V-Ausgang
8	Reglerfreigabe

8.21	**T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A 1**															
8.22	**T25: Quelle/Ziel für Digital-E/A 2**															
8.23	**T26: Quelle/Ziel für Digital-E/A 3**															
8.24	**T27: Ziel Digitaleingang 4**															
8.25	**T28: Ziel Digitaleingang 5**															
8.26	**T29: Ziel Digitaleingang 6**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter							Siehe Tabelle 5-4 auf Seite 156 Siehe Tabelle 5-5 auf Seite 156								
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

8.27	Relaisquelle
8.28	**T22: 24 V-Ausgangsquelle**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter	Siehe Tabelle 5-4 auf Seite 156 Siehe Tabelle 5-5 auf Seite 156
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset	

8.29	Positive Logik auswählen
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1											1	1	1	1	

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Ein (1)
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

Mit diesem Parameter wird die Logikpolarität für Digitalein- und -ausgänge geändert, jedoch nicht für den Freigabeeingang, den Relaisausgang oder den 24 V-Ausgang.

	Pr 8.29 = 0 (negative Logik)	**Pr 8.29 = 1 (positive Logik)**
Eingänge	<5V = 1, > 15 V = 0	<5V = 0, > 15 V = 1
Ausgänge ohne Relais	Ein (1) = <5V, OFF (0) = > 15 V	AUS (0) = <5V, On (1) = > 15 V
Relaisausgänge	AUS (0) = geöffnet, Ein (1) = geschlossen	AUS (0) = geöffnet, Ein (1) = geschlossen
24 V-Ausgang (T22)	AUS (0) = 0 V, Ein (1) = 24 V	AUS (0) = 0 V, Ein (1) = 24 V

8.30	Ausgang Open Collector
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	AUS (0)
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist, befinden sich die Digitalausgänge im Gegentaktmodus. Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, wird entweder der Antrieb der High-Seite (negative Logikpolarität) oder der Antrieb der Low-Seite (positive Logikpolarität) deaktiviert. Dadurch können Ausgänge in einer ODER-Drahtkonfiguration verbunden werden.

8.31	T24: Ausgang Digital-E/A 1 auswählen
8.32	**T25: Ausgang Digital-E/A 2 auswählen**
8.33	**T26: Ausgang Digital-E/A 3 auswählen**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **8.31** = Ein (1), Pr **8.32** und Pr **8.33** = AUS (0)
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

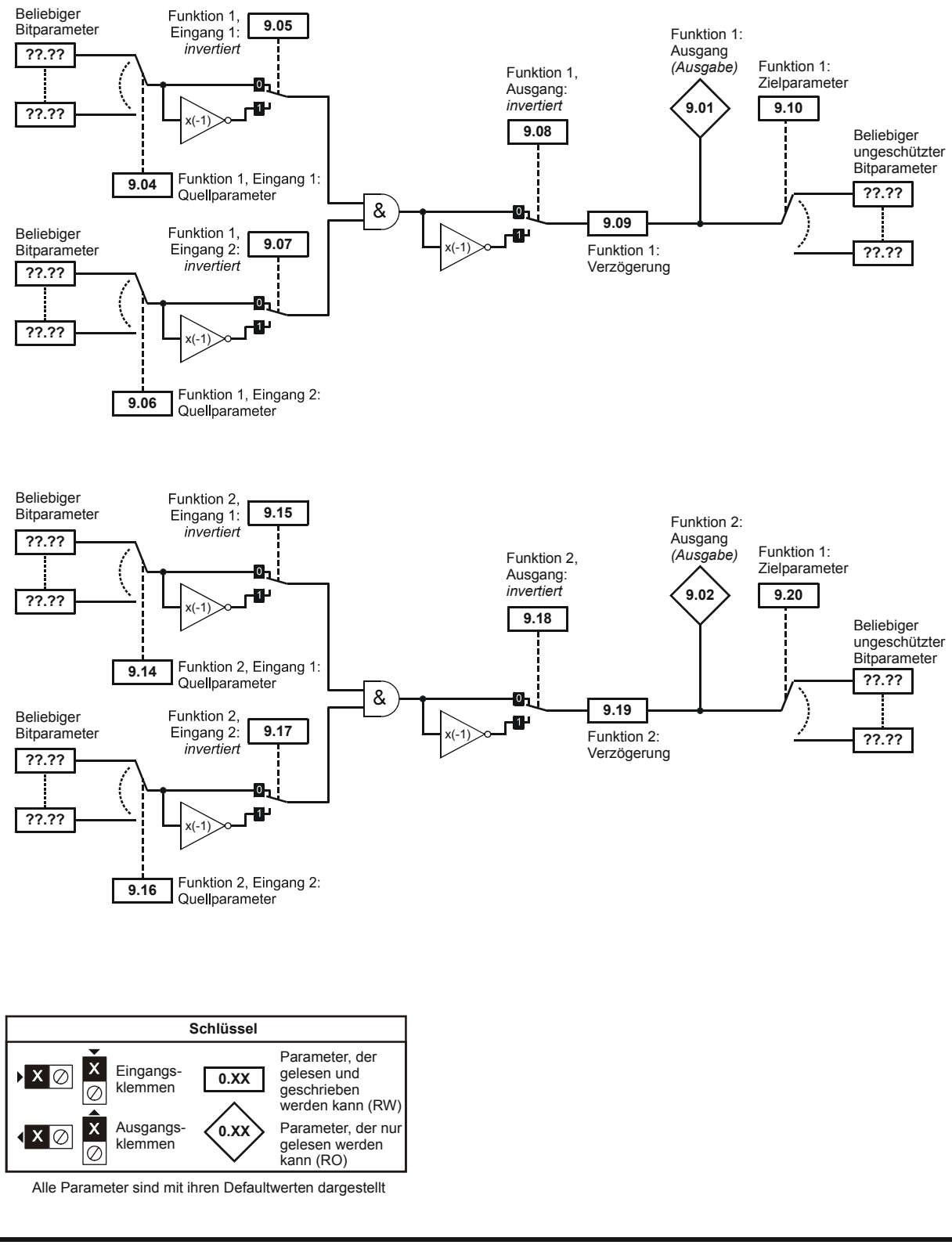
8.39	**T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							AUS (0)								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist, werden Pr **8.25** und Pr **8.26** automatisch gemäß der Einstellung der Sollwertauswahl (Pr **1.14**) konfiguriert. Durch Setzen dieses Parameters auf 1 wird diese Funktion deaktiviert.

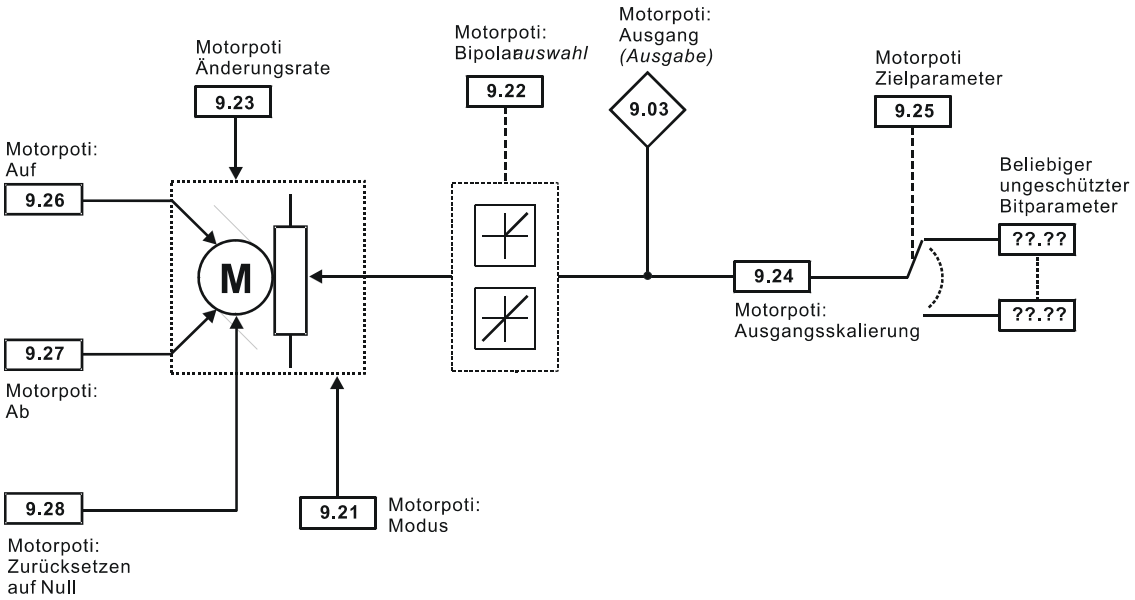
Sollwertauswahl Pr 1.14		**Einstellung Pr 8.25:**	**Einstellung Pr 8.26:**
0, A1.A2	Sollwertauswahl nach Anschlussklemmeneingang	Pr **1.41** - Analogen Sollwert 2 auswählen	Pr **6.31** - Tippen
1, A1.Pr	Auswahl analoger Sollwert 1 oder Festsollwerte nach Anschlussklemmeneingang	Pr **1.45** - Festsollwertauswahlbit 0	Pr **1.46** - Festsollwertauswahlbit 1
2, A2.Pr	Auswahl analoger Sollwert 2 oder Festsollwerte nach Anschlussklemmeneingang	Pr **1.45** - Festsollwertauswahlbit 0	Pr **1.46** - Festsollwertauswahlbit 1
3, Pr	Festsollwertauswahl nach Anschlussklemmeneingang	Pr **1.45** - Festsollwertauswahlbit 0	Pr **1.46** - Festsollwertauswahlbit 1
4, Pad	Auswahl Bedieneinheitensollwert	Pr **1.41** - Analogen Sollwert 2 auswählen	Pr **6.31** - Tippen
5, Prc	Auswahl Präzisionssollwert	Pr **1.41** - Analogen Sollwert 2 auswählen	Pr **6.31** - Tippen

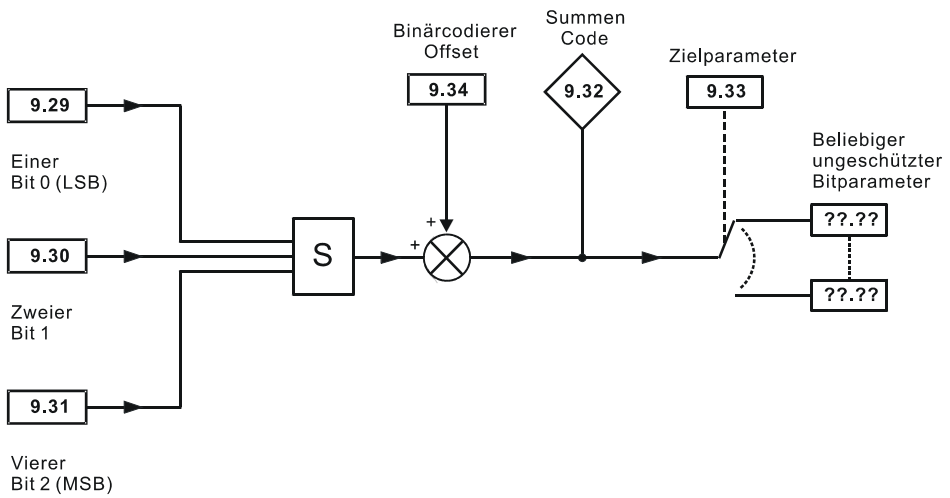
5.10 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer

Abbildung 5-16 Menü 9: Logikdiagramm



Alle Parameter sind mit ihren Defaultwerten dargestellt


Motorpoti Änderungsrate
9.23
Motorpoti: Bipolarauswahl
9.22
Motorpoti: Ausgang (Ausgabe)
9.03
Motorpoti Zielparameter
9.25
Motorpoti: Auf
9.26
M
Beliebiger ungeschützter Bitparameter
??.??
??.??
9.24
Motorpoti: Ausgangsskalierung
9.27
Motorpoti: Ab
9.28
Motorpoti: Zurücksetzen auf Null
9.21
Motorpoti: Modus


Binärcodierer Offset
9.34
Summen Code
9.32
Zielparameter
9.33
9.29
Einer Bit 0 (LSB)
9.30
Zweier Bit 1
9.31
Vierer Bit 2 (MSB)
S
+
+
Beliebiger ungeschützter Bitparameter
??.??
??.??

Menü 9 enthält 2 Logikblockfunktionen (die verwendet werden können, um einen beliebigen Typ von Logik-Gates mit 2 Eingängen zu erzeugen, mit oder ohne Verzögerung), eine Motorpotifunktion und einen Binärcodiererblock. Eine Funktion entweder aus Menü 9 oder aus Menü 12 wird alle 4 ms ausgeführt. Daher beträgt die Abtastzeit dieser Funktionen 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 und 12. Die Logikfunktionen sind aktiv, wenn mindestens eine der beiden Quellen zu einem gültigen Parameter weitergeleitet wird. Die anderen Funktionen sind aktiv, wenn das Ausgangsziel zu einem gültigen ungeschützten Parameter weitergeleitet wird.

9.01	**Logikfunktion 1: Ausgang**															
9.02	**Logikfunktion 2: Ausgang**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.03	**Motorpoti-Ausgang**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						±100,00 %									
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Mit diesem Parameter wird der Motorpoti-Pegel vor der Skalierung angezeigt. Wenn Pr **9.21** auf 0 oder 2 gesetzt ist, wird dieser Parameter beim Einschalten auf 0 gesetzt. Andernfalls wird der beim letzten Ausschalten gespeicherte Wert beibehalten.

9.04	**Logikfunktion 1: Quelle 1**															
9.14	**Logikfunktion 2: Quelle 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **0.00** bis Pr **21.51**									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **0.00**									
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

9.05	**Logikfunktion 1: Quelle 1 invertieren**															
9.15	**Logikfunktion 2: Quelle 1 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						0									
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

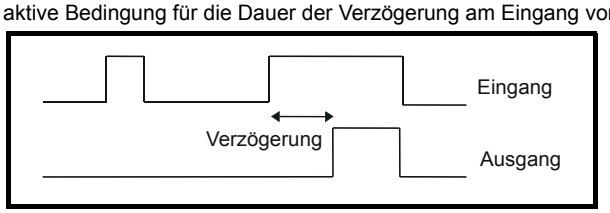
9.06	**Logikfunktion 1: Quelle 2**															
9.16	**Logikfunktion 2: Quelle 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **0.00** bis Pr **21.51**									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						Pr **0.00**									
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

9.07	**Logikfunktion 1: Quelle 2 invertieren**															
9.17	**Logikfunktion 2: Quelle 2 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

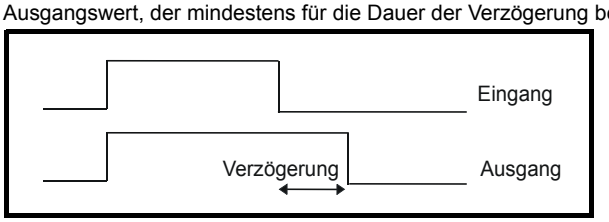
9.08	**Logikfunktion 1: Ausgang invertieren**															
9.18	**Logikfunktion 2: Ausgang invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Codierung	RW, Bit, US															
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.09	**Logikfunktion 1: Verzögerung**															
9.19	**Logikfunktion 2: Verzögerung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±25,0 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Bei einem positiven Wert des Verzögerungsparameters wird durch die Verzögerung sichergestellt, dass der Ausgang erst dann aktiv wird, wenn eine aktive Bedingung für die Dauer der Verzögerung am Eingang vorgelegen hat, wie nachfolgend dargestellt.



Bei einem negativen Wert des Verzögerungsparameters wird der Ausgang durch die Verzögerung für deren Dauer aktiv gehalten, nachdem die aktive Bedingung entfernt wurde, wie nachfolgend dargestellt. Daher ergibt sich aus einem aktiven Eingang, der für mindestens 4 ms anhält, ein Ausgangswert, der mindestens für die Dauer der Verzögerung beibehalten wird.



9.10	Ziel Logikfunktion 1																
9.20	**Ziel Logikfunktion 2**																
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter																
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**									
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**									
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset																

9.21	Motorpoti-Modus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 3								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							2								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Motorpoti-Modi sind in der folgenden Tabelle beschrieben:

Pr 9.21	Modus	Anmerkungen
0	Null beim Einschalten	Wird bei jedem Einschaltvorgang auf Null zurückgesetzt. Auf, Ab und Reset sind immer aktiv.
1	Letzter Wert beim Einschalten	Wird beim Einschalten des Umrichters auf den beim Ausschalten gespeicherten Wert gesetzt. Auf, Ab und Reset sind immer aktiv.
2	Null beim Einschalten und Änderung erst bei freigegebenem Umrichter	Wird bei jedem Einschaltvorgang auf Null zurückgesetzt. Auf und Ab sind nur bei freigegebenem Umrichter aktiv (d. h. bei aktivem Wechselrichter). Reset ist immer aktiv.
3	Letzter Wert beim Einschalten und Änderung erst bei freigegebenem Umrichter	Wird beim Einschalten des Umrichters auf den beim Ausschalten gespeicherten Wert gesetzt. Auf und Ab sind nur bei freigegebenem Umrichter aktiv (d. h. bei aktivem Wechselrichter). Reset ist immer aktiv.

9.22	Motorpoti-Auswahl bipolar															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Wenn dieses Bit auf 0 gesetzt ist, wird der Motorpoti-Ausgang ausschließlich auf positive Werte beschränkt (d. h. 0 bis 100 %). Bei der Einstellung 1 sind negative Ausgangswerte zulässig (d. h. ±100 %).

9.23	Motorpoti-Rate															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 250 s								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							20								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Zeit definiert, die benötigt wird, um den Wert für die Motorpoti-Funktion über die Rampe von 0 auf 100 % zu erhöhen.

Die doppelte Zeit wird benötigt, um den Ausgangswert von -100 % auf +100 % umzustellen.

9.24	**Motorpoti-Skalierungsfaktor**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Mit diesem Parameter kann der Motorpoti-Ausgang auf einen kleineren Wertebereich eingeschränkt werden, um ihn zum Beispiel als Korrektur verwenden zu können.

9.25	**Ziel Motorpoti**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

9.26	**Motorpoti: Auf**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.27	**Motorpoti: Ab**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.28	**Motorpoti-Reset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Diese drei Bits dienen zum Steuern des Motorpoti. Mit den Eingängen „Auf“ und „Ab“ wird der Ausgangswert um die programmierte Rate erhöht bzw. verringert. Wenn die Funktionen „Auf“ und „Ab“ gleichzeitig aktiv sind, hat die Funktion „Auf“ Vorrang, und der Ausgangswert wird erhöht. Wenn der Reset-Eingangswert gleich 1 ist, wird der Motorpoti-Ausgang zurückgesetzt und auf 0,0 % gehalten.

9.29	Binärcodierer: Eingang Einer															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.30	Binärcodierer: Eingang Zweier															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.31	Binärcodierer: Eingang Vierer															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.32	Ausgang Binärcodierer															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

9.33	Ziel Binärcodierer															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

9.34	**Binärcodierer-Offset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 248								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

Der Ausgangswert des Binärcodierers wird folgendermaßen berechnet:

Offset + Eingang Einer + (2 x Eingang Zweier) + (4 x Eingang Vierer)

Der in den Zielparameter geschriebene Wert ist folgendermaßen definiert:

Bei Zielparameter-Höchstwert ≤ (7 + Offset):
Zielparameter = Ausgang Binärcodierer

Bei Zielparameter-Höchstwert > (7 + Offset):
Zielparameter = Zielparameter-Höchstwert x Ausgang Binärcodierer / (7 + Offset)

5.11 Menü 10: Status und Fehlerabschaltungen

10.01	Umrichter betriebsbereit															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass sich der Umrichter nicht im Status „Fehlerabschaltung“ befindet. Wenn Pr **10.36** gleich 1 ist und die Funktion für das automatische Reset verwendet wird, wird dieses Bit erst dann auf Null gesetzt, wenn alle automatischen Resets ausgeführt wurden und die nächste Fehlerabschaltung auftritt. Der Zustand dieses Parameters wird durch die LED der Steuerplatine angezeigt: LED kontinuierlich leuchtend = 1, LED blinkend = 0.

10.02	Umrichter aktiv															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Wechselrichter aktiv ist.

10.03	Nulldrehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Open Loop-Modus
Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Absolutwert des Rampenausgangs (|Pr **2.01**|) höchstens gleich der durch Pr **3.05** definierten Nulldrehzahl-Schwelle ist.

Closed-Loop- und Servomodus
Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Absolutwert des Drehzahlistwerts (|Pr **3.02**|) höchstens gleich der durch Pr **3.05** definierten Nulldrehzahl-Schwelle ist.

10.04	Auf oder unter Minimaldrehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Im bipolaren Modus (Pr **1.10** = 1) entspricht dieser Parameter der Nulldrehzahl (Pr **10.03**). Im unipolaren Modus wird dieser Parameter gesetzt, wenn der Absolutwert des Rampenausgangs (Pr **2.01**) oder des Drehzahlistwerts (Pr **3.02**) höchstens gleich Minimaldrehzahl + 0,5 Hz bzw. Minimaldrehzahl + 5 min^{-1} ist. Die Minimaldrehzahl wird durch Pr **1.07** definiert. Dieser Parameter wird nur gesetzt, wenn der Umrichter freigegeben ist.

10.05	Unterhalb Sollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

10.06	Drehzahl erreicht															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

10.07	**Oberhalb Sollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Diese Flags werden durch den Drehzahldetektor in Menü 3 gesetzt. Diese Flags werden nur gesetzt, wenn der Umrichter freigegeben ist.

Siehe Pr **3.06**, Pr **3.07** auf Seite 55 und Pr **3.09** auf Seite 56.

10.08	**Nennlaststrom erreicht**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der absolute Wert des Wirkstroms mindestens gleich dem in Menü 4 definierten Nennwirkstom ist.

10.09	**Umrichterausgang an Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass die Stromgrenzen aktiv sind.

10.10	**Generatorischer Betrieb**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Open Loop-, Closed Loop- und Servomodus
Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass Strom vom Motor zum Umrichter übertragen wird.

Betrieb als Netzwechselrichter
Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass Strom vom Umrichter zur Versorgung übertragen wird.

10.11	**Bremschopper aktiv**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Bremschopper aktiv ist. Wenn der Bremschopper aktiv wird, bleibt dieser Parameter für mindestens 0,5 s eingeschaltet, damit er auf dem Display sichtbar ist.

10.12	**Alarm Bremswiderstand**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Bremschopper aktiv ist und der Bremsenergieakkumulator größer ist als 75 %. Er bleibt für mindestens 0,5 s eingeschaltet, damit er auf dem Display sichtbar ist.

10.13	Soll-Drehrichtung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Dieser Parameter ist gleich 1, wenn der Drehzahlsollwert vor der Rampe (Pr **1.03**) negativ ist, und gleich 0, wenn der Drehzahlsollwert vor der Rampe gleich Null oder positiv ist.

10.14	Ist-Drehrichtung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Open Loop-Modus
Dieser Parameter ist gleich 1, wenn der Drehzahlsollwert nach der Rampe (Pr **2.01**) negativ ist, und gleich 0, wenn der Drehzahlsollwert nach der Rampe gleich Null oder positiv ist.

Closed-Loop- und Servomodus
Dieser Parameter ist gleich 1, wenn der Drehzahlistwert (Pr **3.02**) negativ ist, und gleich 0, wenn der Drehzahlistwert gleich Null oder positiv ist.

10.15	Netzausfall															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Open-Loop-, Closed-Loop- und Servomodus
Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Umrichter einen Netzausfall über den Pegel der Zwischenkreisspannung erkannt hat. Dieser Parameter kann nur aktiv werden, wenn der Modus „Hochlauf auf Sollwert nach Netzwiederkehr“ oder „Stop bei Netzausfall“ ausgewählt ist (siehe Pr **6.03** auf Seite 130).

Betrieb als Netzwechselrichter
Dieser Parameter ist die Umkehrung von Pr **3.07**.

10.16	Unterspannung aktiv															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass der Unterspannungszustand aktiv ist. Normalerweise liegt dieser Zustand vor, wenn die UU-Fehlerabschaltung ebenfalls aktiv ist. Beim ersten Einschalten bleibt der Umrichter jedoch im Unterspannungszustand (d. h. dieser Parameter bleibt aktiv), bis die Zwischenkreisspannung den Unterspannungsneustartpegel überschritten hat (siehe Pr **6.03** auf Seite 130). Da der Spannungspegel für die UU-Fehlerabschaltung niedriger ist als der Unterspannungsneustartpegel, ist beim Einschalten dieser Parameter aktiv, die UU-Fehlerabschaltung jedoch nicht, bis die Zwischenkreisspannung den Unterspannungsneustartpegel übersteigt.

10.17	Überlastalarm															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Dieser Parameter wird gesetzt, wenn der Umrichterausgangsstrom stärker ist als 105 % des Nennstroms (Pr **5.07**) und der Überlastakkumulator größer ist als 75 %. Dies bedeutet eine Warnung, dass ohne eine Verringerung des Motorstroms eine Fehlerabschaltung des Umrichters wegen Ixt-Überlast ausgelöst wird. (Wenn der Nennstrom (Pr **5.07**) auf einen höheren Wert gesetzt ist als der Umrichternennstrom (Pr **11.32**), wird der Überlastalarm bei mehr als 100 % des Nennstroms ausgegeben.)

10.18	**Alarm Umrichterübertemperatur**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass eine der Kühlkörpertemperaturen (Pr **7.04** oder Pr **7.05**) bzw. die Steuerplatinentemperatur (Pr **7.06**) den jeweiligen Alarmwert überschritten hat.

10.19	**Umrichterwarnung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass einer der Umrichteralarme aktiv ist, d. h. Pr **10.19** = Pr **10.12** ODER Pr **10.17** ODER Pr **10.18**.

10.20	**Fehlerabschaltung 0**															
10.21	**Fehlerabschaltung 1**															
10.22	**Fehlerabschaltung 2**															
10.23	**Fehlerabschaltung 3**															
10.24	**Fehlerabschaltung 4**															
10.25	**Fehlerabschaltung 5**															
10.26	**Fehlerabschaltung 6**															
10.27	**Fehlerabschaltung 7**															
10.28	**Fehlerabschaltung 8**															
10.29	**Fehlerabschaltung 9**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 230								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die letzten 10 Fehlerabschaltungen des Umrichters werden angezeigt. Pr **10.20** ist die letzte Fehlerabschaltung und Pr **10.29** die älteste. Bei einer neuen Fehlerabschaltung werden alle Parameter um eine Position nach unten verschoben, die aktuelle Fehlerabschaltung wird in Pr **10.20** geschrieben, und die älteste Fehlerabschaltung geht am Ende des Speichers verloren. Beschreibungen der Fehlerabschaltungen sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten. Für jede Fehlerabschaltung kann ein Zeitstempel gespeichert werden (siehe Pr **10.41** bis Pr **10.51**). Alle Fehlerabschaltungen werden gespeichert, einschließlich der HF-Fehlerabschaltungen mit den Nummern 18 bis 32. (Die HF-Fehlerabschaltungen mit den Nummern 1 bis 17 werden nicht im Fehlerspeicher gespeichert.) UU-Fehlerabschaltungen werden nur dann gespeichert, wenn der Umrichter zum Zeitpunkt der Fehlerabschaltung freigegeben ist. Jede Fehlerabschaltung kann durch die beschriebenen Maßnahmen oder durch Schreiben der entsprechenden Fehlerabschaltungsnummer in Pr **10.38** ausgelöst werden. Wenn als Anwender-Fehlerabschaltungen angezeigte Fehlerabschaltungen ausgelöst werden, lautet der Fehlerabschaltungstext „txxx“, wobei xxx für die Fehlerabschaltungsnummer steht.

Für Umrichter vom Typ UNISP4xxx und größere werden einige Fehlerabschaltungen von der Hardware des Leistungsteils erkannt und ausgelöst (Fehlerabschaltungen 101 bis 109). Diese werden durch den Zusatz „.P“ am Ende des Fehlerabschaltungstextes angezeigt. Wenn es sich um einen Umrichter mit mehreren Modulen handelt, kann die Nummer des Moduls, von dem die Fehlerabschaltung verursacht wurde, gespeichert werden (siehe Pr **10.41** bis Pr **10.51**).

Tabelle 5-6 Fehlerabschaltungsanzeigen

Fehlerab-schaltung	Diagnose
ACUU.P	**Netzausfall am Leistungsteil erkannt**
101	Überprüfen Sie die Netzspannung.
C.Acc	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Lese-/Schreibfehler auf der SMARTCARD**
185	Überprüfen Sie, ob die SMARTCARD richtig angebracht bzw. platziert ist. Tauschen Sie die SMARTCARD aus.
C.Chg	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am Speicherort sind bereits Daten vorhanden**
179	Löschen Sie die Daten am Speicherort. Wählen Sie einen anderen Speicherort für Ihre Daten aus.
C.Cpr	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Die im Umrichter gespeicherten Werte stimmen nicht mit denjenigen im Datenblock auf der SMARTCARD überein**
188	Drücken Sie die rote Reset-Taste.
C.dat	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Am angegebenen Speicherort sind keine Daten vorhanden**
183	Vergewissern Sie sich, dass die Datenblocknummer korrekt ist.
C.Err	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Daten sind beschädigt**
182	Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt platziert ist. Löschen Sie die Daten, und wiederholen Sie den Vorgang. Tauschen Sie die SMARTCARD aus.
C.Full	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD voll**
184	Löschen Sie einen Datenblock, oder verwenden Sie eine andere SMARTCARD.
CL2	**Analogeingang 2: Stromausfall (Strommodus)**
28	Überprüfen Sie, ob das Stromsignal an Analogeingang 2 (Anschlussklemme 7) vorhanden ist (0-20 mA, 4-20 mA usw.).
CL3	**Analogeingang 3: Stromausfall (Strommodus)**
29	Überprüfen Sie, ob das Stromsignal an Analogeingang 3 (Anschlussklemme 8) vorhanden ist (0-20 mA, 4-20 mA usw.).
CL.bit	**Fehlerabschaltung über das Steuerwort (Pr 6.42) ausgelöst**
35	Deaktivieren Sie das Steuerwort, indem Sie Pr **6.43** auf 0 setzen, oder überprüfen Sie die Einstellung von Pr **6.42.**
C.Optn	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Solutions-Module an Quellumrichter und Zielumrichter stimmen nicht überein**
180	Vergewissern Sie sich, dass die richtigen Solutions-Module angebracht sind. Vergewissern Sie sich, dass sich die Solutions-Module im selben Solution-Modul-Steckplatz befinden. Drücken Sie die rote Reset-Taste.
C.rdo	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Das Schreibschutz-Bit für die SMARTCARD ist gesetzt**
181	Geben Sie in Pr **xx.00** den Wert 9777 ein, um einen Lese- und Schreibzugriff auf die SMARTCARD zu ermöglichen. Vergewissern Sie sich, dass die Speicherplätze 500 bis 999 auf der Karte nicht beschrieben werden.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
C.rtg	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: Versuch einer Änderung der Leistungsdaten für den Zielumrichter durch die SMARTCARD Keine Umrichter-Leistungsparameter übertragen**
186	Drücken Sie die rote Reset-Taste. Die folgenden Parameter sind Umrichter-Leistungsparameter: **Parameter** / **Funktion** **2.08** Standardrampenspannung **4.05/6/7**, **21.27/8/9** Stromgrenzen **5.07**, **21.07** Motornennstrom **5.09, 21.09** Motornennspannung **5.17**, **21.12** Ständerwiderstand **5.18** Taktfrequenz **5.23, 21.13** Spannungs-Offset **5.24**, **21.14** Streuinduktivität **5.25**, **21.24** Ständerinduktivität **6.06** Strom Gleichstrombremsung Die oben genannten Parameter werden auf ihre Standardwerte gesetzt.
C.Typ	**SMARTCARD-Fehlerabschaltung: SMARTCARD-Parametersatz nicht mit dem Umrichter kompatibel**
187	Drücken Sie die Reset-Taste. Vergewissern Sie sich, dass der Typ des Zielumrichters mit dem Umrichtertyp in der Quellparameterdatei übereinstimmt.
dESt	**Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben**
199	Setzen Sie Pr **xx.00** auf 12001, und überprüfen Sie alle sichtbaren Parameter in den Menüs auf Verdopplungen.
EEF	**EEPROM-Daten beschädigt: Der Umrichter wird in den Open Loop-Modus umgeschaltet, und in der seriellen Kommunikation tritt ein Timeout auf, wenn eine externe Bedieneinheit an den RS485-Anschluss des Umrichters angeschlossen ist**
31	Diese Fehlerabschaltung kann nur durch Laden der Standardparameter und Speichern der Parameter zurückgesetzt werden.
EEF1	**EEPROM-Daten beschädigt**
36	Durch diese Fehlerabschaltung wird angezeigt, dass das Netz während des Speicherns von Parametern abgetrennt wurde. Der Umrichter wird auf die Parametereinstellungen zurückgesetzt, die als Letzte erfolgreich gespeichert wurden.
Enc1	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Überlastung der Encoder-Stromversorgung**
189	Überprüfen Sie die Stromversorgungskabel und den Strombedarf des Encoders. Max. Strom = 200 mA bei 15 V bzw. 300 mA bei 8 V und 5 V
Enc2	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Kabelbruch**
190	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der Kabel. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung der Rückführungssignale korrekt ist. Überprüfen Sie, ob die Netzspannung für den Encoder richtig eingestellt ist. Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus. Wenn keine Kabelbrucherkennung am Encodereingang des Grundgeräts erforderlich ist, setzen Sie Pr **3.40** auf 0, um die Fehlerabschaltung „Enc2“ zu deaktivieren.
Enc3	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: UVW-Phasen-Offset bei freigegebenem Umrichter falsch**
191	Überprüfen Sie das Encodersignal auf Rauschen. Überprüfen Sie die Encoderabschirmung. Überprüfen Sie, ob der Encoder mechanisch einwandfrei montiert ist. Wiederholen Sie den Offset-Messungstest.
Enc4	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Kommunikationsfehler im Rückführungsmodul**
192	Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung des Encoders korrekt ist. Vergewissern Sie sich, dass die Baudrate korrekt ist. Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
Enc5	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Prüfsummen- oder CRC-Fehler**
193	Überprüfen Sie das Encodersignal auf Rauschen. Überprüfen Sie die Encoderkabelabschirmung. Bei EnDat-Encodern: Überprüfen Sie die Kommunikationsauflösung, und/oder führen Sie die automatische Konfiguration aus (Pr **3.41).**

Fehlerab-schaltung	Diagnose
Enc6	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Fehler vom Encoder angezeigt**
194	Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus. Überprüfen Sie bei SSI-Encodern die Verdrahtung und die Encoder-Versorgungseinstellung.
Enc7	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Initialisierung fehlgeschlagen**
195	Führen Sie ein Reset des Umrichters durch. Überprüfen Sie, ob in Pr **3.38** der richtige Encodertyp eingegeben wurde. Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung des Encoders richtig eingestellt ist. Führen Sie die automatische Konfiguration aus (Pr **3.41).** Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
Enc8	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Automatische Konfiguration beim Einschalten angefordert und fehlgeschlagen**
196	Ändern Sie die Einstellung von Pr **3.41** in 0, und geben Sie die Umdrehungsanzahl des Umrichter-Encoders (Pr **3.33**) und die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung (Pr **3.34**) manuell ein. Überprüfen Sie die Kommunikationsauflösung.
Enc9	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Ausgewählte Positionsrückführung kommt von einem Solutions-Modul-Steckplatz, an dem kein Solutions-Modul für Drehzahl- bzw. Positionsrückführung angebracht ist**
197	Überprüfen Sie die Einstellung von Pr **3.26** (bzw. Pr **21.21**, wenn die Parameter für den zweiten Motor freigegeben wurden).
Enc10	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Servomodus-Phasenfehler aufgrund eines falschen Encoder-Phasenwinkels (Pr 3.25 bzw. Pr 21.20)**
198	Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Führen Sie ein Autotune durch, um den Encoder-Phasenwinkel zu messen, oder geben Sie den korrekten Phasenwinkel manuell in Pr **3.25** (bzw. Pr **21.20**) ein. Falsche Enc10-Fehlerabschaltungen können in sehr dynamischen Anwendungen auftreten. Diese Fehlerabschaltung kann deaktiviert werden, indem der Drehzahlschwellenwert in Pr **3.08** auf einen Wert größer Null gesetzt wird. Beim Einstellen des Schwellenwerts für Überdrehzahl ist Vorsicht geboten, da ein zu großer Wert möglicherweise dazu führt, dass ein Encoderfehler nicht erkannt wird.
Enc11	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Ein Fehler ist aufgetreten, als die analogen Signale eines SINCOS-Encoders an dem aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf sowie der Kommunikationsposition (falls anwendbar) übernommenen digitalen Zählerwert ausgerichtet wurden. Dieser Fehler wird normalerweise durch Rauschen im Sinus- und Cosinus-Signal verursacht.**
161	Überprüfen Sie die Encoderkabelschirmung. Überprüfen Sie das Sinus- und Cosinus-Signal auf Rauschen.
Enc12	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Hiperface-Encoder - während der automatischen Konfiguration konnte der Encodertyp nicht identifiziert werden**
162	Überprüfen Sie, ob der Encodertyp automatisch konfiguriert werden kann. Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Geben Sie die Parameter manuell ein.
Enc13	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: EnDat-Encoder - die während der automatischen Konfiguration aus dem Encoder gelesene Umdrehungsanzahl ist keine Zweierpotenz**
163	Wählen Sie einen anderen Encodertyp aus.
Enc14	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: EnDat-Encoder - die Anzahl der Kommunikationsbits, mit denen die während der automatischen Konfiguration aus dem Encoder gelesene Position innerhalb einer Umdrehung definiert wird, ist zu groß**
164	Wählen Sie einen anderen Encodertyp aus. Fehlerhafter Encoder.
Enc15	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Die während der automatischen Konfiguration aus den Encoderdaten berechnete Anzahl der Perioden pro Umdrehung ist entweder kleiner als 2 oder größer als 50.000**
165	Die lineare Motorpolteilung bzw. der ppr-Konfigurationswert für den Encoder ist falsch oder liegt außerhalb des gültigen Bereichs für den Parameter (d. h. Pr **5.36** = 0 oder Pr **21.31** = 0). Fehlerhafter Encoder.
Enc16	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: EnDat-Encoder - die Anzahl der Kommunikationsbits pro Periode überschreitet für einen linearen Encoder 255**
166	Wählen Sie einen anderen Encodertyp aus. Fehlerhafter Encoder.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
Enc17	**Fehlerabschaltung des Umrichter-Encoders: Die während der automatischen Konfiguration ermittelte Anzahl der Perioden pro Umdrehung für einen rotierenden SINCOS-Encoder ist keine Zweierpotenz**
167	Wählen Sie einen anderen Encodertyp aus. Fehlerhafter Encoder.
ENP.Er	**Datenfehler aus dem im ausgewählten Positionsrückführungsmodul gespeicherten elektronischen Typenschild**
176	Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
Et	**Externe Fehlerabschaltung vom Eingang an Anschlussklemme 31**
6	Überprüfen Sie das Signal an Anschlussklemme 31. Überprüfen Sie den Wert von Pr **10.32.** Geben Sie den Wert 12001 in Pr **xx.00** ein, und überprüfen Sie die Steuerung von Parameter Pr **10.32.** Vergewissern Sie sich, dass Pr **10.32** bzw. Pr **10.38** (= 6) nicht durch serielle Kommunikation gesteuert werden.
HF01	**Datenverarbeitungsfehler: CPU-Adressfehler**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF02	**Datenverarbeitungsfehler: DMAC-Adressfehler**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF03	**Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Anweisung**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF04	**Datenverarbeitungsfehler: Unzulässige Steckplatzanweisung**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF05	**Datenverarbeitungsfehler: Nicht definierte Ausnahme**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF06	**Datenverarbeitungsfehler: Reservierte Ausnahme**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF07	**Datenverarbeitungsfehler: Watchdog-Fehler**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF08	**Datenverarbeitungsfehler: Absturz Ebene 4**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF09	**Datenverarbeitungsfehler: Heap-Überlauf**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF10	**Datenverarbeitungsfehler: Router-Fehler**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF11	**Datenverarbeitungsfehler: Zugriff auf EEPROM fehlgeschlagen**
	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF20	**Erkennung der Leistungsendstufe: Seriencode-Fehler**
220	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF21	**Erkennung der Leistungsendstufe: Nicht erkannte Baugröße**
221	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF22	**Erkennung der Leistungsendstufe: Baugrößen mehrerer Module passen nicht zusammen**
222	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF23	**Erkennung der Leistungsendstufe: Nennspannungen mehrerer Module passen nicht zusammen**
223	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF24	**Erkennung der Leistungsendstufe: Nicht erkannte Umrichtergröße**
224	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF25	**Stromistwert-Offsetfehler**
225	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF26	**Softstart-Relais wurde nicht geschlossen, Softstart-Überwachungsfehler oder Bremschopper-Kurzschluss beim Einschalten**
226	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
HF27	**Fehler in Thermistor 1 der Leistungsendstufe**
227	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF28	**Fehler in Thermistor 2 der Leistungsendstufe oder interner Lüfterfehler (nur Größe 3)**
228	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF29	**Thermistorfehler auf der Steuerplatine**
229	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF30	**DCCT-Fehlerabschaltung wegen Kabelbruch vom Leistungsteil**
230	Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
HF31	**Zusatzlüfterausfall vom Leistungsteil**
231	Tauschen Sie den Zusatzlüfter aus.
HF32	**Leistungsendstufe - ein Modul in einem Umrichter mit mehreren parallel geschalteten Modulen wurde nicht eingeschaltet**
232	Überprüfen Sie das Stromnetz.
It.AC	**Timeout durch Ausgangsstromüberlast (I^2t) - Akkumulatorwert in Pr 4.19**
20	Vergewissern Sie sich, dass die Last nicht klemmt bzw. stecken geblieben ist. Vergewissern Sie sich, dass die Motorlast unverändert ist. Stellen Sie den Nenndrehzahlparameter ein (nur im Closed Loop-Vektormodus). Überprüfen Sie das Signal des Rückführungsmoduls auf Rauschen. Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Rückführungsmoduls.
It.br	**Timeout durch Überlast am Bremswiderstand (I^2t) – Akkumulatorwert in Pr 10.39**
19	Vergewissern Sie sich, dass die in Pr **10.30** und Pr **10.31** eingegebenen Werte korrekt sind. Erhöhen Sie die Nennleistung des Bremswiderstands, und ändern Sie Pr **10.30** und Pr **10.31.** Wenn eine externe thermische Schutzvorrichtung verwendet und die Software-Überlast am Bremswiderstand nicht benötigt wird, setzen Sie Pr **10.30** bzw. Pr **10.31** auf 0, um die Fehlerabschaltung zu deaktivieren.
O.CtL	**Übertemperatur der Umrichter-Steuerplatine**
23	Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch korrekt funktionieren. Überprüfen Sie die Belüftungswege für den Schaltschrank. Überprüfen Sie die Filter an den Schaltschranktüren. Kontrollieren Sie die Umgebungstemperatur. Verringern Sie die Taktfrequenz des Umrichters.
O.ht1	**Übertemperatur des Leistungsteils am thermischen Modell**
21	Verringern Sie die Taktfrequenz des Umrichters. Verringern Sie das Lastspiel. Verkürzen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten. Verringern Sie die Motorlast.
O.ht2	**Kühlkörperübertemperatur**
22	Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch korrekt funktionieren. Überprüfen Sie die Belüftungswege für den Schaltschrank. Überprüfen Sie die Filter an den Schaltschranktüren. Verstärken Sie die Belüftung. Verkürzen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten. Verringern Sie die Taktfrequenz des Umrichters. Verringern Sie das Lastspiel. Verringern Sie die Motorlast.
Oht2.P	**Leistungsteil: Kühlkörperübertemperatur**
105	Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch korrekt funktionieren. Überprüfen Sie die Belüftungswege für den Schaltschrank. Überprüfen Sie die Filter an den Schaltschranktüren. Verstärken Sie die Belüftung. Verkürzen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten. Verringern Sie die Taktfrequenz des Umrichters. Verringern Sie das Lastspiel. Verringern Sie die Motorlast.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
O.ht3	**Übertemperatur des Umrichters am thermischen Modell**
27	Vor einer Fehlerabschaltung wird vom Umrichter versucht, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht in 10 s anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch korrekt funktionieren. Überprüfen Sie die Belüftungswege für den Schaltschrank. Überprüfen Sie die Filter an den Schaltschranktüren. Verstärken Sie die Belüftung. Verkürzen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten. Verringern Sie das Lastspiel. Verringern Sie die Motorlast.
Oht4.P	**Leistungsteil: Gleichrichterübertemperatur**
102	Überprüfen Sie die Versorgung auf Unsymmetrie. Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch korrekt funktionieren. Überprüfen Sie die Belüftungswege für den Schaltschrank. Überprüfen Sie die Filter an den Schaltschranktüren. Verstärken Sie die Belüftung. Verkürzen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten. Verringern Sie die Taktfrequenz des Umrichters. Verringern Sie das Lastspiel. Verringern Sie die Motorlast.
OI.AC	**Überstrom am Ausgang erkannt: Max. Ausgangsstrom größer als 225 %**
3	Die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit ist zu kurz. Wenn dieser Fehler während eines Autotunes auftritt, verringern Sie die Spannungsanhebung (Boost, Pr **5.15**). Überprüfen Sie die Ausgangskabel auf Kurzschlüsse. Überprüfen Sie, ob die Motorisolierung intakt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückführungsmoduls. Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Rückführungsmoduls. Überprüfen Sie, ob die Rückführungssignale rauschfrei sind. Liegt die Motorkabellänge innerhalb der Grenzwerte für diese Baugröße? Verringern Sie die Werte in den Verstärkungsparametern für die Drehzahlregelschleife (– Pr **3.10**, Pr **3.11** und Pr **3.12**, nur im Closed Loop-Vektormodus und im Servomodus). Ist der Offset-Messungstest abgeschlossen? (nur im Servomodus) Verringern Sie die Werte in den Verstärkungsparametern des Stromregelkreises (Pr **4.13** und Pr **4.14**, nur im Closed Loop-Vektormodus und im Servomodus).
OIAC.P	**Leistungsteil: Überstrom am Ausgang erkannt**
104	Die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit ist zu kurz. Wenn dieser Fehler während eines Autotunes auftritt, verringern Sie die Spannungsanhebung (Boost, Pr **5.15**). Überprüfen Sie die Ausgangskabel auf Kurzschlüsse. Überprüfen Sie, ob die Motorisolierung intakt ist. Überprüfen Sie die Verdrahtung des Rückführungsmoduls. Überprüfen Sie die mechanische Kopplung des Rückführungsmoduls. Überprüfen Sie, ob die Rückführungssignale rauschfrei sind. Liegt die Motorkabellänge innerhalb der Grenzwerte für diese Baugröße? Verringern Sie die Werte in den Verstärkungsparametern für die Drehzahlregelschleife (– Pr **3.10**, Pr **3.11** und Pr **3.12**, nur im Closed Loop-Vektormodus und im Servomodus). Ist der Offset-Messungstest abgeschlossen? (nur im Servomodus) Verringern Sie die Werte in den Verstärkungsparametern des Stromregelkreises (Pr **4.13** und Pr **4.14**, nur im Closed Loop-Vektormodus und im Servomodus).
OI.br	**Überstrom am Bremstransistor erkannt: Kurzschluss-Schutz für den Bremstransistor aktiviert**
4	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Bremswiderstands. Überprüfen Sie, ob der Bremswiderstandswert mindestens gleich dem minimalen Widerstandswert ist. Überprüfen Sie die Isolierung des Bremswiderstands.
OIbr.P	**Bremschopper-Überstrom erkannt**
103	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Bremswiderstands. Überprüfen Sie, ob der Bremswiderstandswert mindestens gleich dem minimalen Widerstandswert ist. Überprüfen Sie die Isolierung des Bremswiderstands.
OIdC.P	**Leistungsteil: Überstrom erkannt anhand der IGBT-Spannungsüberwachung**
109	Vce-IGBT-Schutz aktiviert. Überprüfen Sie die Isolierung von Motor und Kabel.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
O.Ld1	**Überlast am Digitalausgang: Der Gesamtstrom aus der 24 V-Versorgung und den Digitalausgängen überschreitet 200 mA**
26	Überprüfen Sie die Gesamtlast an den Digitalausgängen (Anschlussklemmen 24, 25, 26) und der +24 V-Schiene (Anschlussklemme 22).
O.SPd	**Motordrehzahl hat den Schwellenwert für Überdrehzahl überschritten**
7	Erhöhen Sie den Schwellenwert für eine Fehlerabschaltung wegen Überdrehzahl in Pr **3.08** (nur in Closed Loop-Modi). Die Drehzahl hat einen Wert von 1,2 x Pr **1.06** bzw. Pr **1.07** überschritten (Open Loop-Modus). Verringern Sie die P-Verstärkung der Drehzahlregelschleife (Pr **3.10**), um das Überschwingen der Drehzahl zu reduzieren (nur in Closed Loop-Modi).
OV	**Die Zwischenkreisspannung hat den maximalen (Dauer-)Pegel für 30 Sekunden überschritten**
2	Erhöhen Sie den Wert für die Verzögerungsrampe (Pr **0.04**). Verringern Sie den Bremswiderstandswert (ohne jedoch den Mindestwert zu unterschreiten). Überprüfen Sie die Nenn-Netzspannung. Überprüfen Sie, ob Versorgungsstörungen vorliegen, die zu einem Anstieg der Zwischenkreisspannung führen könnten – Überschwingen der Spannung nach Wiederherstellung der Versorgung aus einer durch Gleichstromumrichter induzierten Ausklinkung. Überprüfen Sie die Motorisolierung. **Nennspannung des Umrichters / Max. Spannung / Max. Dauerspannungspegel** 200 / 415 / 405 400 / 830 / 810 575 / 990 / 960 690 / 1190 / 1160 Wenn der Umrichter im Niederspannungs-Batteriemodus betrieben wird, ist der Pegel für eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung gleich 1,45 x Pr **6.46**.
OV.P	**Überspannung im Leistungsteil**
106	Erhöhen Sie den Wert für die Verzögerungsrampe (Pr **0.04**). Verringern Sie den Bremswiderstandswert (ohne jedoch den Mindestwert zu unterschreiten). Überprüfen Sie die Nenn-Netzspannung. Überprüfen Sie, ob Versorgungsstörungen vorliegen, die zu einem Anstieg der Zwischenkreisspannung führen könnten – Überschwingen der Spannung nach Wiederherstellung der Versorgung aus einer durch Gleichstromumrichter induzierten Ausklinkung. Überprüfen Sie die Motorisolierung. **Nennspannung des Umrichters / Max. Spannung / Max. Dauerspannungspegel** 200 / 415 / 405 400 / 830 / 810 575 / 990 / 960 690 / 1190 / 1160 Wenn der Umrichter im Niederspannungs-Batteriemodus betrieben wird, ist der Pegel für eine Fehlerabschaltung wegen Überspannung gleich 1,45 x Pr **6.46**.
PAd	**Die Bedieneinheit wurde entfernt, als der Umrichter den Drehzahlsollwert von der Bedieneinheit empfangen hat**
34	Bringen Sie die Bedieneinheit an, und führen Sie ein Reset durch. Stellen Sie die Drehzahlsollwertauswahl auf eine andere Drehzahlsollwertquelle ein.
Ph	**Phasenausfall in der Netzspannung oder hohe Netzphasenunsymmetrie erkannt**
32	Vergewissern Sie sich, dass alle drei Phasen vorhanden und symmetrisch sind. Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannungspegel korrekt sind (bei Volllast). **HINWEIS** Die Last muss zwischen 50 und 100 % liegen, damit eine Fehlerabschaltung des Umrichters unter Phasenausfallbedingungen ausgelöst wird. Vor dem Auslösen dieser Fehlerabschaltung wird vom Umrichter versucht, den Motor anzuhalten.
Ph.P	**Leistungsteil: Phasenausfall erkannt**
107	Vergewissern Sie sich, dass alle drei Phasen vorhanden und symmetrisch sind. Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannungspegel korrekt sind (bei Volllast).
PS	**Netzteilfehler**
5	Entfernen Sie alle Solutions-Module, und führen Sie ein Reset durch. Vergewissern Sie sich, dass die Flachbandkabel und Anschlüsse der Schnittstelle intakt sind (nur bei Größe 4, 5 und 6). Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
PS.10V	**Belastung an der 10 V-Anwenderversorgung größer als 10 mA**
8	Überprüfen Sie die Verdrahtung an Anschlussklemme 4. Verringern Sie die Last an Anschlussklemme 4.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
PS.24V	**Überlastung der internen 24 V-Stromversorgung**
9	Die gesamte Anwenderlast von Umrichter und Solutions-Modulen hat den Grenzwert für die interne 24 V-Stromversorgung überschritten. Die Anwenderlast ist die Summe aus den Digitalausgängen von Umrichter und SM-I/O Plus oder aus der Haupt-Encoderversorgung des Umrichters und der Encoderversorgung von SM-Universal Encoder Plus und SM-Encoder Plus. • Verringern Sie die Last, und führen Sie ein Reset durch. • Stellen Sie eine externe 24 V-Stromversorgung (>50 W) bereit. • Entfernen Sie alle Solutions-Module, und führen Sie ein Reset durch.
PS.P	**Spannungsversorgung für Leistungsteil defekt**
108	Entfernen Sie alle Solutions-Module, und führen Sie ein Reset durch. Vergewissern Sie sich, dass die Flachbandkabel und Anschlüsse der Schnittstelle intakt sind (nur bei Größe 4, 5 und 6). Hardware-Fehler. Schicken Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.
rS	**Der Widerstand konnte beim Autotune oder beim Starten im Open Loop-Vektormodus 0 oder 3 nicht gemessen werden**
33	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der Verbindung zwischen Motor und Leistungsteil.
SCL	**Ausfall der seriellen RS485-Kommunikation zwischen Umrichter und externer Bedieneinheit**
30	Bringen Sie das Kabel zwischen Umrichter und Bedieneinheit wieder an. Überprüfen Sie das Kabel auf Beschädigung. Tauschen Sie das Kabel aus. Tauschen Sie die Bedieneinheit aus.
SLX.dF	**Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Typ des Solutions-Moduls in Steckplatz X geändert**
204,209,214	Speichern Sie die Parameter, und führen Sie ein Reset durch.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
SLX.Er	**Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Fehler vom Solutions-Modul in Steckplatz X erkannt**
202,207,212	**Rückführungsmodul-Kategorie** Überprüfen Sie den Wert in Pr **15**/**16**/**17.50**. Die nachfolgende Tabelle enthält die möglichen Fehlercodes für die Modultypen SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Plus und SM-Resolver.

Fehler-code	Beschreibung der Fehlerabschaltung	Fehlerdiagnose
0	Keine Fehlerabschaltung	Kein Fehler erkannt
1	Encoder-Fehlerabschaltung: Überlastung der Encoder-Stromversorgung	Überprüfen Sie die Stromversorgungskabel und den Strombedarf des Encoders. Max. Strom = 200 mA bei 15 V bzw. 300 mA bei 8 V und 5 V
2	Encoder-Fehlerabschaltung: Kabelbruch	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der Kabel. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung der Rückführungssignale korrekt ist. Überprüfen Sie die Netzspannung. Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
3	Encoder-Fehlerabschaltung: UVW-Phasen-Offset bei freigegebenem Umrichter falsch	Überprüfen Sie das Encodersignal auf Rauschen. Überprüfen Sie die Encoderabschirmung. Überprüfen Sie, ob der Encoder mechanisch einwandfrei montiert ist. Wiederholen Sie den Offset-Messungstest.
4	Encoder-Fehlerabschaltung: Kommunikationsfehler im Rückführungsmodul	Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung des Encoders korrekt ist. Vergewissern Sie sich, dass die Baudrate korrekt ist. Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
5	Encoder-Fehlerabschaltung: Prüfsummen- oder CRC-Fehler	Überprüfen Sie das Encodersignal auf Rauschen. Überprüfen Sie die Encoderkabelabschirmung.
6	Encoder-Fehlerabschaltung: Fehler vom Encoder angezeigt	Tauschen Sie den Encoder aus.
7	Encoder-Fehlerabschaltung: Initialisierung fehlgeschlagen	Überprüfen Sie, ob in Pr **15**/**16**/**17.15** der richtige Encodertyp eingegeben wurde. Überprüfen Sie die Encoderverdrahtung. Überprüfen Sie die Netzspannung. Tauschen Sie das Rückführungsmodul aus.
8	Encoder-Fehlerabschaltung: Automatische Konfiguration beim Einschalten angefordert und fehlgeschlagen	Ändern Sie die Einstellung von Pr **15**/**16**/**17.18**, und geben Sie die Umdrehungsanzahl (Pr **15**/**16**/**17.09**) und die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung (Pr **15**/**16**/**17.10**) manuell ein.
9	Alle	Thermistor-Fehlerabschaltung
10	Alle	Thermistor-Kurzschluss
11	Resolver: Pole nicht mit Motor kompatibel	Überprüfen Sie, ob in Pr **15**/**16**/**17.15** die richtige Anzahl an Resolver-Polen eingestellt wurde.
74	Alle	Das Solutions-Modul ist überhitzt.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
SLX.Er	**Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Fehler vom Solutions-Modul in Steckplatz X erkannt**
202,207,212	**Automationsmodul-Kategorie** Überprüfen Sie den Wert in Pr **15**/**16**/**17.50**. Die nachfolgende Tabelle enthält die möglichen Fehlercodes für die Modultypen SM-Applications und SM-Applications Lite.

Fehlercode	Grund für den Fehler
39	Anwender-Stacküberlauf
40	Unbekannter Fehler
41	Parameter existiert nicht
42	Parameter ist schreibgeschützt
43	Parameter kann nur beschrieben werden
44	Parameterwert oberhalb des gültigen Bereichs
45	Ungültige Synchronisationsmodi
46	Nicht verwendet
47	Synchronisation mit Virtual Master verloren
48	RS485 nicht im Anwendermodus
49	Ungültige RS485-Konfiguration
50	Mathematischer Fehler
51	Array-Index außerhalb des gültigen Bereichs
52	Anwender-Fehlerabschaltung durch Steuerwort
53	DPL-Programm nicht kompatibel mit diesem Ziel
54	Prozessor-Überlast/Task-Überlauf
55	Ungültige Encoderkonfiguration
56	Ungültige Zeitgeberkonfiguration
57	Funktionsblock vom System nicht unterstützt
58	Nicht flüchtiger Flash-Speicher beschädigt
59	Applikationsmodul von Umrichter als Synchronisations-Master abgelehnt
60	CTNet-Hardware-Fehler
61	Ungültige CTNet-Konfiguration
62	CTNet-Baudrate stimmt nicht mit Netzwerk überein
63	CTNet-Knotenkennung wird bereits verwendet
64	Überlast am Digitalausgang
65	Ungültige Funktionsblockparameter
66	Benötigter Anwender-Heap zu groß
67	Datei existiert nicht
68	Datei nicht verknüpft
69	Flash-Zugriff beim Datenbank-Upload aus dem Umrichter fehlgeschlagen
70	Anwenderprogramm bei freigegebenem Umrichter heruntergeladen
71	Umrichtermodus nicht geändert
72	Ungültige CTNet-Pufferoperation
73	Fehler bei der Parameter-Schnellinitialisierung
74	Übertemperatur im Solutions-Modul

Überprüfen Sie den Wert in Pr **15**/**16**/**17.50**. Die nachfolgende Tabelle enthält die möglichen Fehlercodes für das E/A-Modul.

Fehlercode	Grund für den Fehler
0	Keine Fehler
1	Kurzschluss am Digitalausgang
74	Modulübertemperatur

<table>
<tr><th>Fehlerab-schaltung</th><th>Diagnose</th></tr>
<tr><td>SLX.Er</td><td>Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Fehler vom Solutions-Modul in Steckplatz X erkannt</td></tr>
<tr><td>202,207,212</td><td>Feldbusmodul-Kategorie
Überprüfen Sie den Wert in Pr 15/16/17.50. Die nachfolgende Tabelle enthält die möglichen Fehlercodes für die Feldbusmodule.
<table>
<tr><th>Fehlercode</th><th>Feldbusoption</th><th>Grund für den Fehler</th></tr>
<tr><td>52</td><td>Alle außer DPLCAN</td><td>Anwender-Fehlerabschaltung durch Steuerwort</td></tr>
<tr><td>61</td><td>Alle</td><td>Ungültige Konfigurationsparameter</td></tr>
<tr><td>65</td><td>Alle außer DPLCAN</td><td>Netzwerkausfall</td></tr>
<tr><td>66</td><td>DeviceNet, CANopen und DPLCAN</td><td>Am „gestörten“ Knoten wird eine zu hohe Anzahl von Sendefehlern festgestellt.</td></tr>
<tr><td>67</td><td>CANopen</td><td>Am Knoten ist innerhalb eines angegebenen Zeitraums (noch zu definieren) kein SYNC-Telegramm angekommen.</td></tr>
<tr><td>68</td><td>CANopen</td><td>Das Guarding-Protokoll ist nicht innerhalb des angegebenen Zeitraums am Knoten angekommen.</td></tr>
<tr><td>69</td><td>DPLCAN</td><td>Vom Knoten wird ein Datenrahmen gesendet, und an keinem anderen Knoten wird der Empfang dieser Meldung bestätigt.</td></tr>
<tr><td>70</td><td>Alle</td><td>Im Modul sind keine gültigen Feldbus-Menüdaten zum Download in den Umrichter verfügbar – möglicherweise hat der Anwender keine Daten gespeichert, oder das Speichern der Daten wurde nicht erfolgreich abgeschlossen.</td></tr>
<tr><td>71</td><td>DeviceNet</td><td>Die externe Stromversorgung ist ausgefallen. Diese Fehlerabschaltung tritt nur dann auf, wenn das Modul zum Zeitpunkt des Ausfalls mit einem Master online war (d. h. sie tritt nicht auf, wenn die Stromversorgung während der Initialisierung des Moduls nicht eingeschaltet ist).</td></tr>
<tr><td>74</td><td>Alle</td><td>Das Solutions-Modul ist überhitzt.</td></tr>
<tr><td>98</td><td>Alle</td><td>Der Background-Task des Solutions-Moduls wurde nicht abgeschlossen.</td></tr>
<tr><td>99</td><td>Alle</td><td>Software-Fehler</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SLX.HF</td><td>Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Hardware-Fehler im Solutions-Modul in Steckplatz X</td></tr>
<tr><td>200,205,210</td><td>Vergewissern Sie sich, dass das Solutions-Modul korrekt angebracht ist.
Schicken Sie das Solutions-Modul an den Lieferanten zurück.</td></tr>
<tr><td>SLX.nF</td><td>Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Das Solutions-Modul wurde entfernt</td></tr>
<tr><td>203,208,213</td><td>Vergewissern Sie sich, dass das Solutions-Modul korrekt angebracht ist.
Bringen Sie das Solutions-Modul wieder an.
Speichern Sie die Parameter, und führen Sie ein Reset des Umrichters durch.</td></tr>
<tr><td>SL.rtd</td><td>Solutions-Modul-Fehlerabschaltung: Der Umrichtermodus wurde geändert, und der Parameterpfad für das Solutions-Modul ist jetzt falsch</td></tr>
<tr><td>215</td><td>Drücken Sie RESET.
Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.</td></tr>
<tr><td>SLX.tO</td><td>Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls in Steckplatz X: Watchdog-Timeout im Solutions-Modul</td></tr>
<tr><td>203,208,211</td><td>Drücken Sie RESET.
Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters, falls die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird.</td></tr>
<tr><td>t010</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
<tr><td>t036 bis t038</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>36 bis 38</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
<tr><td>t040 bis t089</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>40 bis 89</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
<tr><td>t099</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>99</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
<tr><td>t111 bis t160</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>111 bis 160</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
<tr><td>t168 bis t175</td><td>Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung</td></tr>
<tr><td>168 bis 175</td><td>Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.</td></tr>
</table>

Fehlerab-schaltung	Diagnose
t177 bis t178	**Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung**
177 bis 178	Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.
t216 bis 217	**Im Solutions-Modul-Code des zweiten Prozessors definierte Anwender-Fehlerabschaltung**
216 bis 217	Das SM-Applications-Programm muss abgefragt werden, um die Ursache dieser Fehlerabschaltung herauszufinden.
th	**Fehlerabschaltung des Motorthermistors**
24	Überprüfen Sie die Motortemperatur. Überprüfen Sie die Durchgängigkeit des Thermistors. Setzen Sie Pr **7.15** = VOLt, und führen Sie ein Reset des Umrichters durch, um diese Funktion zu deaktivieren.
thS	**Motorthermistor-Kurzschluss**
25	Überprüfen Sie die Verdrahtung des Motorthermistors. Tauschen Sie den Motor bzw. den Motorthermistor aus. Setzen Sie Pr **7.15** = VOLt, und führen Sie ein Reset des Umrichters durch, um diese Funktion zu deaktivieren.
tunE	**Autotune vorzeitig angehalten**
18	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde während des Autotunes ausgeführt. Die rote Stop-Taste wurde während des Autotunes gedrückt. Das Signal SICHERER HALT (Anschlussklemme 31) war während des Autotunes aktiv.
tunE1	**Die Positionsrückführung hat sich nicht geändert, oder die benötigte Drehzahl konnte während des Trägheitstests nicht erreicht werden (siehe Pr 5.12)**
11	Vergewissern Sie sich, dass der Motor sich frei drehen kann, d. h. dass die Bremse geöffnet wurde. Überprüfen Sie die Kopplung zwischen Encoder und Motor.
tunE2	**Die Positionsrückführungsrichtung war falsch, oder der Motor konnte während des Trägheitstests nicht angehalten werden (siehe Pr 5.12)**
12	Überprüfen Sie, ob die Verkabelung des Motors korrekt ist. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung des Rückführungsmoduls korrekt ist. Vertauschen Sie zwei Motorphasen (nur im Closed Loop-Vektormodus).
tunE3	**Die Kommutierungssignale des Umrichter-Encoders sind falsch angeschlossen, oder die gemessene Trägheit liegt außerhalb des gültigen Bereichs (siehe Pr 5.12)**
13	Überprüfen Sie, ob die Verkabelung des Motors korrekt ist. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung von U-, V- und W-Kommutierungssignal korrekt ist.
tunE4	**Ausfall des U-Kommutierungssignals des Umrichter-Encoders während eines Autotunes**
14	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der U-Phasenkommutierungsleiter im Rückführungsmodul. Tauschen Sie den Encoder aus.
tunE5	**Ausfall des V-Kommutierungssignals des Umrichter-Encoders während eines Autotunes**
15	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der V-Phasenkommutierungsleiter im Rückführungsmodul. Tauschen Sie den Encoder aus.
tunE6	**Ausfall des W-Kommutierungssignals des Umrichter-Encoders während eines Autotunes**
16	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit der W-Phasenkommutierungsleiter im Rückführungsmodul. Tauschen Sie den Encoder aus.
tunE7	**Anzahl der Motorpole falsch eingestellt**
17	Überprüfen Sie die Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung für das Rückführungsmodul. Überprüfen Sie, ob die Anzahl der Pole in Pr **5.11** korrekt eingestellt ist.
Unid.P	**Nicht identifizierte Fehlerabschaltung des Leistungsteils**
110	Überprüfen Sie alle Verbindungskabel zwischen Leistungsteilen. Vergewissern Sie sich, dass die Kabel von elektrischen Rauschquellen weggeführt werden.
UP ACC	**Onboard-SPS-Programm: Onboard-SPS-Programmdatei auf dem Umrichter nicht zugänglich**
98	Deaktivieren Sie den Umrichter. Schreibzugriff ist bei freigegebenem Umrichter nicht zulässig. Von einer anderen Quelle wird bereits auf das Onboard-SPS-Programm zugegriffen. Wiederholen Sie den Vorgang, wenn der andere Vorgang abgeschlossen ist.
UP div0	**Onboard-SPS-Programm: Versuch einer Division durch Null**
90	Überprüfen Sie das Programm.
UP OFL	**Variablen und Funktionsblockaufrufe des Onboard-SPS-Programms belegen mehr RAM-Speicherplatz als zulässig (Stack-Überlauf)**
95	Überprüfen Sie das Programm.

Fehlerab-schaltung	Diagnose
UP ovr	**Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen Parameter außerhalb des gültigen Bereichs zu schreiben**
94	Überprüfen Sie das Programm.
UP PAr	**Onboard-SPS-Programm: Versuch, auf einen nicht existierenden Parameter zuzugreifen**
91	Überprüfen Sie das Programm.
UP ro	**Onboard-SPS-Programm: Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben**
92	Überprüfen Sie das Programm.
UP So	**Onboard-SPS-Programm: Versuch, einen lesegeschützten Parameter zu lesen**
93	Überprüfen Sie das Programm.
UP udf	**Nicht definierte Fehlerabschaltung des Onboard-SPS-Programms**
97	Überprüfen Sie das Programm.
UP uSEr	**Fehlerabschaltung vom Onboard-SPS-Programm angefordert**
96	Überprüfen Sie das Programm.
UV	**Schwellenwert für Unterspannung im Zwischenkreis erreicht**
1	Überprüfen Sie die Netzspannung. **Nennspannung des Umrichters (V AC) — Unterspannungsschwellenwert (V DC)** 200 — 175 400 — 330 575 — 435

Tabelle 5-7 Nachschlagetabelle für serielle Kommunikation

Nr.	Fehlerabschaltung	Nr.	Fehlerabschaltung	Nr.	Fehlerabschaltung
1	UU	39	L.SYNC	182	C.Err
2	OU	40 bis 89	t040 bis t089	183	C.dat
3	OI.AC	90	UP div0	184	C.FULL
4	OI.br	91	UP PAr	185	C.Acc
5	PS	92	UP ro	186	C.rtg
6	Et	93	UP So	187	C.Typ
7	O.SPd	94	UP ovr	188	C.cpr
8	PS.10V	95	UP OFL	189	EnC1
9	PS.24V	96	UP uSEr	190	EnC2
10	t010	97	UP udf	191	EnC3
11	tunE1	98	UP ACC	192	EnC4
12	tunE2	99	t099	193	EnC5
13	tunE3	100		194	EnC6
14	tunE4	101	ACUU.P	195	EnC7
15	tunE5	102	Oht4.P	196	EnC8
16	tunE6	103	OIbr.P	197	EnC9
17	tunE7	104	OIAC.P	198	EnC10
18	tunE	105	Oht2.P	199	DESt
19	It.br	106	OV.P	200	SL1.HF
20	It.AC	107	PH.P	201	SL1.tO
21	O.ht1	108	PS.P	202	SL1.Er
22	O.ht2	109	OldC.P	203	SL1.nF
23	O.CtL	110	Unid.P	204	SL1.dF
24	Th	111 bis 160	t111 bis t160	205	SL2.HF
25	ThS	161	Enc11	206	SL2.tO
26	O.Ld1	162	Enc12	207	SL2.Er
27	O.ht3	163	Enc13	208	SL2.nF
28	CL2	164	Enc14	209	SL2.dF
29	CL3	165	Enc15	210	SL3.HF
30	SCL	166	Enc16	211	SL3.tO
31	EEF	167	Enc17	212	SL3.Er
32	PH	168 bis 175	t168 bis t175	213	SL3.nF
33	RS	176	EnP.Er	214	SL3.dF
34	Pad	177 bis 178	t177 bis t178	215	SL.rtd
35	CL.bit	179	C.Chg	216 bis 217	t216 bis 217
36	EEF1	180	C.Optn	220 bis 232	HF20 bis HF32
37 bis 38	t037 bis t038	181	C.RdO		

Fehlerabschaltungen können in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
Hardware-Fehler	HF01 bis HF17	Diese bedeuten schwer wiegende Probleme. Ein Reset ist nicht möglich. Nach einer dieser Fehlerabschaltungen ist der Umrichter inaktiv, und auf dem Display wird der Code „HFxx“ angezeigt.
Selbst-zurücksetzende Fehlerabschaltungen	UU	Die Fehlerabschaltung wegen Unterspannung kann nicht vom Anwender zurückgesetzt werden, sondern wird vom Umrichter automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzspannung innerhalb der Spezifikation liegt.*
Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	HF18 bis HF32, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Können nicht zurückgesetzt werden.
EEF-Fehlerabschaltung	EEF	Kann nicht zurückgesetzt werden, wenn nicht zunächst ein Code zum Laden der Standardwerte in Pr **x.00** oder Pr **11.43** eingegeben wird.
Vom Autotune ausgelöste Fehlerabschaltungen im Servomodus	tune1 bis tune7, tune	Können nach 1,0 s zurückgesetzt werden, jedoch nur bei nicht freigegebenem Umrichter.
Normale Fehlerabschaltungen mit verlängerter Reset-Zeit	OI.AC, OI.Br, OIAC.P, OIBr.P, OidC.P	Können nach 10,0 s zurückgesetzt werden.
Fehlerabschaltungen mit niedriger Priorität	Old1, cL2, cL3, SCL	Wenn Pr **10.37** gleich 1 oder 3 ist, wird der Umrichter vor der Fehlerabschaltung angehalten.
Phasenausfall	PH	Vor der Fehlerabschaltung wird versucht, den Umrichter anzuhalten.
Überhitzung des Umrichters am thermischen Modell	O.ht3	Vor der Fehlerabschaltung wird versucht, den Umrichter anzuhalten. Wenn er jedoch nicht innerhalb von 10 s angehalten wurde, wird die Fehlerabschaltung automatisch ausgelöst.
Normale Fehlerabschaltungen	Alle anderen Fehlerabschaltungen	Können nach 1,0 s zurückgesetzt werden.

* Für Unterspannung gelten die folgenden Fehlerabschaltungs- und Neustartpegel:

Nennspannung des Umrichters	UU-Fehlerabschaltungspegel	UU-Neustartpegel
200	175	215
400	330	425
575	435	590
690	435	590

Die Fehlerabschaltungen 101 bis 110 sind Fehlerabschaltungen des Leistungsteils, die durch das Elektronikmodul des Umrichters bzw. bei einem Umrichter mit mehreren parallel geschalteten Modulen durch die entsprechenden Elektronikmodule ausgelöst werden. Die ID für jede dieser Fehlerabschaltungen hat die Form „xxxx.P“. Wenn es sich um einen Umrichter mit einem einzigen Modul handelt und die für den Parallelbetrieb vorgesehene Netzschnittstelle nicht verwendet wird, sind nur die Fehlerabschaltungen OIdC.P, Oht4.P und Unid.P des Leistungsteils möglich. Bei der Anzeige des Fehlerabschaltungstextes wird die Nummer des Quellmoduls für die Fehlerabschaltung nicht angezeigt, und die im Modulnummern- und Fehlerzeitenspeicher gespeicherte Modulnummer ist gleich Null. Wenn es sich um einen Umrichter mit mehreren parallel geschalteten Modulen oder um einen Umrichter mit einem einzigen Modul unter Verwendung der für den Parallelbetrieb vorgesehenen Netzschnittstelle handelt, sind alle Fehlerabschaltungen des Leistungsteils möglich. Das Quellmodul der Fehlerabschaltung wird zusammen mit dem Fehlerabschaltungstext angezeigt, und die Modulnummer wird im Speicher abgelegt. Eine ACUU.P-Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn in der Eingangsstufe von einigen, jedoch nicht allen parallel geschalteten Modulen ein Netzausfall erkannt wird, um sicherzustellen, dass die Eingangsstufen der verbleibenden Module nicht überlastet werden. Wenn ein Netzausfall an allen Modulen erkannt wird, kommt das normale Netzausfallsystem auf der Grundlage der Zwischenkreisüberwachung zum Einsatz. Die PH.P-Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn in der Eingangsstufe von einigen, jedoch nicht allen parallel geschalteten Modulen ein Phasenausfall erkannt wird. Wenn ein Phasenausfall an allen Modulen erkannt wird, kommt das normale Phasenausfallsystem auf der Grundlage der Überwachung der Zwischenkreisspannung (Welligkeit) zum Einsatz. ACUU.P- und PH.P-Fehlerabschaltungen können deaktiviert werden, indem Pr **6.47** auf 1 gesetzt wird.

Der Bremschopper bleibt in Betrieb, auch wenn der Umrichter nicht freigegeben ist (außer wenn die aktive Versorgung eine Niederspannungsversorgung ist, siehe Pr **6.44**), und wird erst dann aktiviert, wenn eine der folgenden Fehlerabschaltungen auftritt oder auftreten würde, wenn nicht bereits eine andere Fehlerabschaltung aktiv geworden wäre: OI.Br, PS, It.Br oder OV.

Beachten Sie, dass bei einer UU-Fehlerabschaltung, obwohl diese ähnlich funktioniert wie alle anderen Fehlerabschaltungen, alle Umrichterfunktionen weiterhin funktionsfähig sind, jedoch der Umrichter nicht freigegeben werden kann. Parameterwerte werden nur aus dem EEPROM geladen, wenn die Netzspannung so niedrig ist, dass die Schaltmodus-Stromversorgung im Umrichter abgeschaltet werden kann, und anschließend erhöht wird, um die Stromversorgungen des Umrichters neu zu starten. Zwischen der UU-Fehlerabschaltung und anderen Fehlerabschaltungen bestehen die folgenden Unterschiede:

1. Anwenderparameter, die zur Speicherung beim Ausschalten markiert sind, werden bei Aktivierung der UU-Fehlerabschaltung gespeichert, es sei denn, die Niederspannungsversorgung ist aktiv (Pr **6.44** = 1).
2. Die UU-Fehlerabschaltung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Zwischenkreisspannung über den Spannungspegel für einen Neustart des Umrichters steigt.
3. Nur bei aktiver UU-Fehlerabschaltung kann der Umrichter zwischen der Hauptstromversorgung mit Hochspannung und der Batterieversorgung mit Niederspannung wechseln.

4. Beim ersten Einschalten des Umrichters wird eine UU-Fehlerabschaltung ausgelöst, wenn die Netzspannung unterhalb des Neustart-Spannungspegels liegt. Dabei werden zur Speicherung beim Ausschalten markierte Parameter nicht gespeichert. Wenn während des Einschaltens eine weitere Fehlerabschaltung auftritt, gilt diese als die aktive Fehlerabschaltung und erhält den Vorrang vor der UU-Fehlerabschaltung. Wenn diese Fehlerabschaltung zurückgesetzt wurde und die Netzspannung noch immer unterhalb der Neustart-Spannungsschwelle liegt, wird anschließend eine UU-Fehlerabschaltung ausgelöst.

10.30	**Bremszeit bei voller Leistung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,00 bis 400,00 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Siehe unten														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Standardwert ist für standardmäßige Bremswiderstände geeignet, die im Kühlkörper des Umrichters montiert werden können, wie in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Nennspannung des Umrichters	Parameter-Standardwert
200 V	0,09 s
400 V	0,02 s
575 V und 690 V	0,01 s

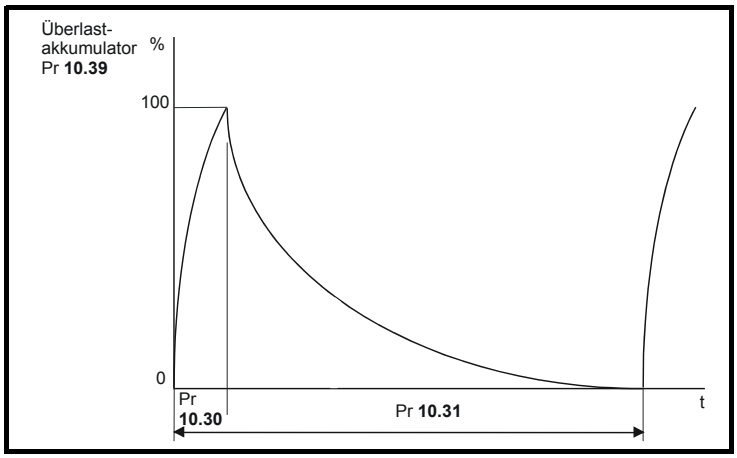
Mit diesem Parameter wird der Zeitraum definiert, für den der angebrachte Bremswiderstand der Vollbremsspannung standhält, ohne beschädigt zu werden. Die Einstellung dieses Parameters dient zur Bestimmung der Bremsüberlastzeit.

Nennspannung des Umrichters	Vollbremsspannung
200 V	390 V
400 V	780 V
575 V	930 V
690 V	1120 V

10.31	**Bremszeitraum bei voller Leistung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 1500,0 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2,0 s														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird der Zeitraum definiert, der zwischen aufeinander folgenden Bremszeiträumen mit der durch Pr **10.30** definierten maximalen Bremsleistung verstreichen muss. Die Einstellung dieses Parameters dient zur Bestimmung der thermischen Zeitkonstante für den eingebauten Widerstand. Es wird angenommen, dass die Temperatur in dieser Zeit um 99 % fällt, d. h. die Zeitkonstante ist gleich Pr **10.30** / 5. Wenn entweder Pr **10.30** oder Pr **10.31** auf 0 gesetzt ist, besteht kein Bremswiderstandsschutz.

Die Temperatur des Bremswiderstands wird vom Umrichter modelliert wie nachfolgend dargestellt. Die Temperatur steigt proportional zum in den Widerstand fließenden Strom an und fällt proportional zur Differenz zwischen Widerstands- und Umgebungstemperatur.



Unter der Annahme, dass die Bremszeit bei voller Leistung wesentlich kürzer ist als der Bremszeitraum bei voller Leistung (was normalerweise der Fall ist), können die Werte für Pr **10.30** und Pr **10.31** folgendermaßen berechnet werden:

Bei eingeschaltetem Bremschopper in den Widerstand fließender Strom, P_{on} = Vollbremsspannung^2 / R

Dabei gilt:

Die Vollbremsspannung ist in der Tabelle definiert, und R steht für den Widerstandswert des Bremswiderstands.

Bremszeit bei voller Leistung (Pr **10.30**), $T_{on} = E / P_{on}$

Dabei gilt:

E steht für die gesamte Energie, die vom Widerstand absorbiert werden kann, wenn dessen Ausgangstemperatur der Umgebungstemperatur entspricht.

Daher ergibt sich die Bremszeit bei voller Leistung (Pr **10.30**) als T_{on} = E x R / Vollbremsspannung^2

Wenn der in dem Diagramm oben dargestellte Zyklus wiederholt wird, wobei der Widerstand auf seine maximale Temperatur erwärmt wird und anschließend auf die Umgebungstemperatur abkühlt, ergibt sich:

Durchschnittlicher Strom im Widerstand, $P_{av} = P_{on} \times T_{on} / Tp$

Dabei gilt:

Tp steht für den Bremszeitraum bei voller Leistung.

$P_{on} = E / T_{on}$

Daher ist $P_{av} = E / Tp$

Daher ergibt sich der Bremszeitraum bei voller Leistung d (Pr **10.31**) als $Tp = E / P_{av}$

Der Widerstandswert R des Bremswiderstands, die gesamte Energie E und der durchschnittliche Strom P_{av} können normalerweise für den Widerstand ermittelt und dazu verwendet werden, Pr **10.30** und Pr **10.31** zu berechnen.

Die Temperatur des Widerstands wird vom Bremsenergieakkumulator (Pr **10.39**) überwacht. Wenn dieser Parameter einen Wert von 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst (falls Pr **10.37** gleich 0 oder 1 ist), oder der Bremschopper wird vom Umrichter deaktiviert, bis der Akkumulator unter 95 % fällt (falls Pr **10.37** gleich 2 oder 3 ist). Die zweite Option ist für Anwendungen mit parallel geschalteten Zwischenkreisen vorgesehen, in denen mehrere Bremswiderstände vorhanden sind, von denen jeder einzelne der vollen Zwischenkreisspannung nicht dauerhaft standhält. Die Bremslast wird aufgrund von Spannungsmesstoleranzen innerhalb der einzelnen Umrichter wahrscheinlich nicht gleichmäßig auf die Widerstände verteilt. Sobald jedoch ein Widerstand seine maximale Temperatur erreicht, wird dessen Last verringert und von einem anderen Widerstand aufgenommen.

10.32	**Externe Fehlerabschaltung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieses Flag auf 1 gesetzt ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Et) ausgelöst. Wenn eine externe Fehlerabschaltungsfunktion benötigt wird, sollte ein Digitaleingang zum Steuern dieses Bits programmiert werden.

10.33	**Umrichter-Reset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Bei einem 0-1-Übergang dieses Parameters wird ein Reset des Umrichters durchgeführt. Wenn eine Anschlussklemme für Umrichter-Resets am Umrichter benötigt wird, muss die benötigte Anschlussklemme zum Steuern dieses Bits programmiert werden.

10.34	**Anzahl der automatischen Reset-Versuche**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 5														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

10.35	**Verzögerung automatisches Reset**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 25,0 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn Pr **10.34** auf 0 gesetzt ist, werden keine automatischen Reset-Versuche unternommen. Jeder andere Wert führt dazu, dass nach einer Fehlerabschaltung ein automatisches Reset des Umrichters mit der programmierten Anzahl von Versuchen durchgeführt wird. Mit Pr **10.35** wird die Zeit zwischen der Fehlerabschaltung und dem automatischen Reset definiert (für OI.AC- und OI.br-Fehlerabschaltungen usw. immer mindestens 10 s). Der Wert des Reset-Zählers wird nur dann um 1 erhöht, wenn die Fehlerabschaltung mit der vorangegangenen übereinstimmt. Andernfalls wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt. Wenn der Reset-Zähler den programmierten Wert erreicht, führt eine weitere Fehlerabschaltung mit demselben Wert nicht zu einem automatischen Reset. Wenn 5 Minuten lang keine Fehlerabschaltung aufgetreten ist, wird der Reset-Zähler zurückgesetzt. Nach den Fehlerabschaltungen UU, Et, EEF und HFxx wird kein automatisches Reset durchgeführt. Bei einem manuellen Reset wird der Zähler für automatische Resets auf 0 zurückgesetzt.

10.36	**Umrichter bis zum letzten Versuch betriebsbereit halten**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist, wird Pr **10.01** (Umrichter betriebsbereit) bei jeder Fehlerabschaltung des Umrichters zurückgesetzt, unabhängig von einem eventuellen automatischen Reset. Wenn dieser Parameter gesetzt ist, wird die Anzeige „Umrichter betriebsbereit“ nach einer Fehlerabschaltung nicht zurückgesetzt, wenn ein automatisches Reset folgt.

10.37	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 3														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

	Bremschopper-Fehlerabschaltungsmodus	Bei Fehlerabschaltungen mit niedriger Priorität anhalten
0	Fehlerabschaltung	Nein
1	Fehlerabschaltung	Ja
2	Deaktivieren	Nein
3	Deaktivieren	Ja

Ausführliche Informationen zum Bremschopper-Fehlerabschaltungsmodus finden Sie unter Pr **10.31** auf Seite 187.

Wenn ein Stop bei Fehlerabschaltungen mit niedriger Priorität ausgewählt wurde, wird der Umrichter vor einer Fehlerabschaltung angehalten, außer im Betrieb als Netzwechselrichter, in dem sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst wird. Die folgenden Fehlerabschaltungen besitzen eine niedrige Priorität: th, ths, Old1, cL2, cL3 und SCL.

10.38	Anwender-Fehlerabschaltung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn ein Wert ungleich Null in den Anwender-Fehlerabschaltungsparameter geschrieben wird, werden die in der nachfolgenden Tabelle beschriebenen Maßnahmen durchgeführt. Der Wert wird vom Umrichter sofort wieder mit Null überschrieben.

In Pr 10.38 geschriebener Wert	Maßnahme
1	Keine Maßnahme
2 bis 30	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
31	Keine Maßnahme
32 bis 99	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
100	Umrichter-Reset
101 bis 199	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
200	Keine Maßnahme
201 bis 204	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
205	Keine Maßnahme
206 bis 209	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
210	Keine Maßnahme
211 bis 219	Fehlerabschaltung mit dem geschriebenen Wert als Nummer
220 bis 254	Keine Maßnahme
255	Fehler- und Fehlerzeitenspeicher werden zurückgesetzt

10.39	**Bremsenergie-Überlastakkumulator**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 100 %								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Temperatur des Bremswiderstands an einem einfachen thermischen Modell angezeigt (siehe Pr **10.30** und Pr **10.31** auf Seite 187). Der Wert 0 bedeutet, dass der Widerstand annähernd Umgebungstemperatur hat, und 100 % bedeutet die maximale Temperatur (Fehlerabschaltungswert). Eine OVLd-Warnung wird ausgegeben, wenn der Wert dieses Parameters größer ist als 75 % und der Bremschopper aktiv ist.

10.40	**Statuswort**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 32.767								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Bits in diesem Parameter entsprechen den Statusbits in Menü 10 wie folgt.

15	14	13	12	11	10	9	8
Nicht verwendet	Pr **10.15**	Pr **10.14**	Pr **10.13**	Pr **10.12**	Pr **10.11**	Pr **10.10**	Pr **10.09**

7	6	5	4	3	2	1	0
Pr **10.08**	Pr **10.07**	Pr **10.06**	Pr **10.05**	Pr **10.04**	Pr **10.03**	Pr **10.02**	Pr **10.01**

10.41	**Zeit Fehlerabschaltung 0: Jahre.Tage**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0.000 bis 9.365 Jahre.Tage								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

10.42	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 0 oder Zeit Fehlerabschaltung 0: Stunden.Minuten**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1					2	1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							00.00 bis 23.59 Stunden.Minuten								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

10.43	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 1 oder Zeit Fehlerabschaltung 1**															
10.44	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 2 oder Zeit Fehlerabschaltung 2**															
10.45	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 3 oder Zeit Fehlerabschaltung 3**															
10.46	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 4 oder Zeit Fehlerabschaltung 4**															
10.47	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 5 oder Zeit Fehlerabschaltung 5**															
10.48	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 6 oder Zeit Fehlerabschaltung 6**															
10.49	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 7 oder Zeit Fehlerabschaltung 7**															
10.50	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 8 oder Zeit Fehlerabschaltung 8**															
10.51	**Modulnummer für Fehlerabschaltung 9 oder Zeit Fehlerabschaltung 9**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 600.00 Stunden.Minuten								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Pr 6.49 = 0

Diese Parameter dienen zum Speichern der Modulnummer, wenn die Fehlerabschaltung von der Hardware des Leistungsteils ausgelöst wurde (Fehlerabschaltungsnummern 101 bis 110, HF30 und HF31). Pr **10.42** wird verwendet, um die Modulnummer für die letzte in Parameter 10.20 gespeicherte Fehlerabschaltung zu speichern, und die Parameter 10.43 bis 10.51 für die Modulnummern der in Pr **10.21** bis Pr **10.29** gespeicherten Fehlerabschaltungen. Wenn der Umrichter nur über ein Leistungsteil verfügt und die für den Parallelbetrieb vorgesehene Netzschnittstelle von diesem Modul nicht verwendet wird, sind Pr **10.42** bis Pr **10.51** immer gleich Null. Wenn der Umrichter über mehrere parallel geschaltete Leistungsteile verfügt oder wenn es sich um einen Umrichter mit einem einzigen Modul handelt und die für den Parallelbetrieb vorgesehene Netzschnittstelle verwendet wird, können die Werte in Pr **10.42** bis Pr **10.51** verwendet werden, um das Leistungsteil zu identifizieren, von dem die Fehlerabschaltung ausgelöst wurde. Da diese Parameter auch für die Anzeige „Stunden.Minuten“ verwendet werden, wird die Modulnummer mit 2 Dezimalstellen angezeigt, d. h. Modul 1 wird als 0.01 angezeigt usw. Pr **10.41** ist immer gleich Null.

Pr 6.49 = 1

Bei einer Fehlerabschaltung wird der Grund für die Fehlerabschaltung an die oberste Stelle im Fehlerspeicher gesetzt (Pr **10.20**). Gleichzeitig wird entweder die Zeit seit dem Einschalten (falls Pr **6.28** = 0) oder die Laufzeit (falls Pr **6.28** = 1) in die Zeit für Fehlerabschaltung 0 übernommen (Pr **10.41** und Pr **10.42**). Die Zeiten für vorangegangene Fehlerabschaltungen (Fehlerabschaltung 1 bis 9) werden in den nächsten Parameter verschoben, genauso wie die Fehlerabschaltungen im Fehlerspeicher nach unten verschoben werden. Die Zeitwerte für die Fehlerabschaltungen 1 bis 9 werden gespeichert als die Zeitdifferenz zwischen dem Auftreten von Fehlerabschaltung 0 und der entsprechenden Fehlerabschaltung (in Stunden und Minuten). Die maximale Zeitdifferenz, die gespeichert werden kann, beträgt 600 Stunden. Wenn diese Zeit überschritten wurde, wird der Wert 600.00 gespeichert.

Wenn die Uhr für die Zeit seit dem Einschalten als Quelle für diese Funktion verwendet wird, werden alle Zeiten im Speicher beim Einschalten auf Null zurückgesetzt, da sie auf die Zeit seit dem letzten Einschalten des Umrichters bezogen waren. Wenn die Laufzeituhr verwendet wird, werden die Zeiten beim Ausschalten gespeichert und anschließend beim erneuten Einschalten des Umrichters beibehalten. Wenn Pr **6.28**, durch den die Zeitquelle definiert wird, vom Anwender geändert wurde, werden der Fehler- und der Fehlerzeitenspeicher vollständig zurückgesetzt. Beachten Sie, dass die Zeit seit dem Einschalten vom Anwender jederzeit geändert werden kann. Wenn dies geschieht, bleiben die Werte im Fehlerzeitenspeicher bis zum Eintreten einer Fehlerabschaltung unverändert. Die neuen Werte, die für vorangegangene Fehlerabschaltungen (Fehlerabschaltung 1 bis 9) in den Speicher eingetragen werden, ergeben sich jetzt als Zeitdifferenz zwischen der Zeit seit dem Einschalten beim Eintreten der Fehlerabschaltung und der Zeit seit dem Einschalten beim Eintreten der letzten Fehlerabschaltung. Es ist möglich, dass diese Zeitdifferenz negativ ist. In diesem Fall ist der Wert gleich Null.

5.12 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration

11.01	**Konfiguration Parameter 0.11**
11.02	**Konfiguration Parameter 0.12**
11.03	**Konfiguration Parameter 0.13**
11.04	**Konfiguration Parameter 0.14**
11.05	**Konfiguration Parameter 0.15**
11.06	**Konfiguration Parameter 0.16**
11.07	**Konfiguration Parameter 0.17**
11.08	**Konfiguration Parameter 0.18**
11.09	**Konfiguration Parameter 0.19**
11.10	**Konfiguration Parameter 0.20**
11.11	**Konfiguration Parameter 0.21**
11.12	**Konfiguration Parameter 0.22**
11.13	**Konfiguration Parameter 0.23**
11.14	**Konfiguration Parameter 0.24**
11.15	**Konfiguration Parameter 0.25**
11.16	**Konfiguration Parameter 0.26**
11.17	**Konfiguration Parameter 0.27**
11.18	**Konfiguration Parameter 0.28**
11.19	**Konfiguration Parameter 0.29**
11.20	**Konfiguration Parameter 0.30**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	

Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **1.00** bis Pr **21.51**
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Siehe Tabelle 5-8
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

Durch diese Parameter werden die Parameter definiert, die im programmierbaren Bereich in Menü 0 gespeichert werden.

Tabelle 5-8 Standardeinstellungen:

Parameter	Menü 0	Open Loop-Modus	Closed Loop-Modus	Servomodus	Betrieb als Netzwechselrichter
Pr **11.01**	Pr **0.11**	Pr **5.01**	Pr **5.01**	Pr **3.29**	Pr **5.01**
Pr **11.02**	Pr **0.12**	Pr **4.01**	Pr **4.01**	Pr **4.01**	Pr **4.01**
Pr **11.03**	Pr **0.13**	Pr **4.02**	Pr **4.02**	Pr **7.07**	Pr **5.03**
Pr **11.04**	Pr **0.14**	Pr **4.11**	Pr **4.11**	Pr **4.11**	Pr **0.00**
Pr **11.05**	Pr **0.15**	Pr **2.04**	Pr **2.04**	Pr **2.04**	Pr **0.00**
Pr **11.06**	Pr **0.16**	Pr **8.39**	Pr **2.02**	Pr **2.02**	Pr **0.00**
Pr **11.07**	Pr **0.17**	Pr **8.26**	Pr **4.12**	Pr **4.12**	Pr **0.00**
Pr **11.08**	Pr **0.18**	Pr **8.29**	Pr **8.29**	Pr **8.29**	Pr **0.00**
Pr **11.09**	Pr **0.19**	Pr **7.11**	Pr **7.11**	Pr **7.11**	Pr **0.00**
Pr **11.10**	Pr **0.20**	Pr **7.14**	Pr **7.14**	Pr **7.14**	Pr **0.00**
Pr **11.11**	Pr **0.21**	Pr **7.15**	Pr **7.15**	Pr **7.15**	Pr **0.00**
Pr **11.12**	Pr **0.22**	Pr **1.10**	Pr **1.10**	Pr **1.10**	Pr **0.00**
Pr **11.13**	Pr **0.23**	Pr **1.05**	Pr **1.05**	Pr **1.05**	Pr **0.00**
Pr **11.14**	Pr **0.24**	Pr **1.21**	Pr **1.21**	Pr **1.21**	Pr **0.00**
Pr **11.15**	Pr **0.25**	Pr **1.22**	Pr **1.22**	Pr **1.22**	Pr **0.00**
Pr **11.16**	Pr **0.26**	Pr **1.23**	Pr **3.08**	Pr **3.08**	Pr **0.00**
Pr **11.17**	Pr **0.27**	Pr **1.24**	Pr **3.34**	Pr **3.34**	Pr **0.00**
Pr **11.18**	Pr **0.28**	Pr **6.13**	Pr **6.13**	Pr **6.13**	Pr **0.00**
Pr **11.19**	Pr **0.29**	Pr **11.36**	Pr **11.36**	Pr **11.36**	Pr **11.36**
Pr **11.20**	Pr **0.30**	Pr **11.42**	Pr **11.42**	Pr **11.42**	Pr **11.42**

11.21	Parameterskalierung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 9,999														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter kann verwendet werden, um den Wert von Pr **0.30** zu skalieren, der über die LED-Bedieneinheit (nicht über serielle Kommunikation) angezeigt wird. Alle zu Pr **0.30** weitergeleiteten Parameter können skaliert werden. Die Skalierung wird nur im Status- und Anzeigemodus angewendet. Wenn der Parameter über die Bedieneinheit bearbeitet wird, wird er während der Bearbeitung auf den unskalierten Wert zurückgesetzt.

11.22	Beim Einschalten angezeigter Parameter															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **0.50**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0**.**10** Pr **0.11**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird definiert, welcher Parameter aus Menü 0 beim Einschalten angezeigt wird.

11.23	Serielle Adresse															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00 bis 247														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die eindeutige Adresse des Umrichters für die serielle Schnittstelle definiert. Der Umrichter ist immer Slave.

ANSI

Wenn das ANSI-Protokoll verwendet wird, ist die erste Ziffer die Gruppe, und die zweite Ziffer ist die Adresse innerhalb einer Gruppe. Die höchste zulässige Gruppennummer beträgt 9, und die höchste zulässige Adresse innerhalb einer Gruppe beträgt 9. Daher ist der Wert von Pr **11.23** in diesem Modus auf 99 begrenzt. Der Wert 00 wird als globale Adresse für alle Slaves im System verwendet, der Wert x0 als Adresse aller Slaves in Gruppe x. Daher sollten diese Adressen nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

Modbus RTU

Wenn das Modbus RTU-Protokoll verwendet wird, sind Adressen zwischen 0 und 247 zulässig. Die Adresse 0 wird als globale Adresse für alle Slaves verwendet und sollte daher nicht in diesem Parameter eingestellt werden.

11.24	Serieller Modus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird das vom RS485-Anschluss am Umrichter verwendete Kommunikationsprotokoll definiert. Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl das ursprüngliche Protokoll verwendet. Vor dem Senden eines

neuen Telegramms mit dem neuen Protokoll sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden. (Hinweis: Beim ANSI-Protokoll werden 7 Datenbits, 1 Stoppbit und gerade Parität verwendet, beim Modbus RTU-Protokoll 8 Datenbits, 2 Stoppbits und keine Parität.)

Parameterwert	Text	Kommunikationsmodus
0	AnSI	ANSIx3.28-Protokoll
1	rtU	Modbus RTU-Protokoll
2	Lcd	Modbus RTU-Protokoll, jedoch nur mit LCD-Bedieneinheit

ANSIx3.28-Protokoll
Alle Einzelheiten bezüglich der CT-Implementierung von ANSIx3.28 werden in Kapitel 7 *Protokoll für serielle Kommunikation* auf Seite 382 erläutert.

Modbus RTU-Protokoll
Alle Einzelheiten bezüglich der CT-Implementierung von Modbus RTU werden in Kapitel 7 *Protokoll für serielle Kommunikation* auf Seite 382 erläutert.

Mit dem Protokoll werden die folgenden Funktionen bereitgestellt:

- Zugriff auf Umrichterparameter mit dem Basisprotokoll von Modbus RTU
- Zugriff auf Umrichterparameter über CMP-Erweiterungen
- Zugriff auf optionsmodulinterne Parameter über CMP-Erweiterungen
- Zugriff auf ein Netzwerk über CMP-Erweiterungen und ein Optionsmodul (Details finden Sie in den spezifischen Betriebsanleitungen zu den Solutions-Modulen)
- Laden der Umrichterparameter in die Datenbank über CMP-Erweiterungen
- Herauf- bzw. Herunterladen des Onboard-SPS-Programms über CMP-Erweiterungen
- Unterstützung für den Zugriff auf 32 Bit-Gleitkomma-Parameter

Die folgenden produktspezifischen Beschränkungen gelten:

- Die maximale Slave-Antwortzeit beim Zugriff auf den Umrichter beträgt 100 ms
- Die maximale Slave-Antwortzeit beim Zugriff auf optionsmodulinterne Parameter oder über ein Optionsmodul auf ein Netzwerk kann länger sein als 100 ms (Details finden Sie in den Spezifikationen zu den einzelnen Solutions-Modulen)
- Die maximale Anzahl der 16 Bit-Register, die im Umrichter selbst beschrieben oder gelesen werden können, ist auf 16 begrenzt
- Die maximale Anzahl der 16 Bit-Register, die in einem Solutions-Modul oder bei Zugriff über ein Solutions-Modul beschrieben oder gelesen werden können (siehe Betriebsanleitung des Solutions-Moduls)
- Im Kommunikationspuffer können maximal 128 Byte gespeichert werden

Modbus RTU-Protokoll, jedoch nur mit SM-Keypad Plus

Diese Einstellung wird verwendet, um den Kommunikationszugriff zu deaktivieren, wenn das SM-Keypad Plus als Hardware-Schlüssel verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 2.6.2 *„Hardware key“-Funktion* auf Seite 12.

11.25	**Baudrate**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 9														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	6														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter wird in allen Kommunikationsmodi verwendet, um die Baudrate zu definieren.

Parameterwert	Text/Baudrate
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8*	57600
9*	115200

* Nur Modbus RTU

Dieser Parameter kann über die Bedieneinheit des Umrichters, über ein Solutions-Modul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl die ursprüngliche Baudrate verwendet. Vor dem Senden eines neuen Telegramms mit der neuen Baudrate sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden.

11.26	Minimale Sendeverzögerung Kommunikation															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 250 ms														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Zwischen dem Ende des Telegramms vom Host (Master) und dem Zeitpunkt, zu dem der Host bereit ist, die Antwort vom Umrichter (Slave) zu empfangen, tritt stets eine endliche Verzögerung ein. Die Antwort des Umrichters erfolgt erst frühestens 1 ms nach dem Empfang des vom Host gesendeten Telegramms, so dass dem Host 1 ms Zeit bleibt, um vom Sende- in den Empfangsmodus umzuschalten. Diese Verzögerung kann für die Protokolle ANSI und Modbus RTU gegebenenfalls mit Hilfe von Pr **11.26** verlängert werden.

Pr 11.26	Vorgang
0	Die Sendepuffer werden eingeschaltet, und das Senden der Daten beginnt sofort.
1	Die Sendepuffer werden eingeschaltet, und das Senden der Daten beginnt nach 1 ms.
2 oder mehr	Die Sendepuffer werden nach einer zusätzlichen Verzögerung von (Pr **11.26** – 1) ms eingeschaltet, und das Senden der Daten beginnt nach einer weiteren Verzögerung von 1 ms.

Beachten Sie, dass die Sendepuffer des Umrichters nach dem Senden von Daten für bis zu 1 ms aktiv gehalten werden, bevor in den Empfangsmodus umgeschaltet wird. Daher sollten während dieser Zeit vom Host keine Daten gesendet werden.

Im Modbus RTU-Protokoll wird ein Sendepausenerkennungssystem verwendet, um das Ende eines Telegramms zu erkennen. Diese Sendepause entspricht entweder der Zeit, die bei der derzeitigen Baudrate für 3,5 Zeichen benötigt wird, oder der in Pr **11.26** eingestellten Zeit, je nachdem, welcher Zeitraum länger ist.

11.28	Umrichterderivat															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 16														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn dieser Parameter gleich Null ist, handelt es sich bei dem Umrichter um ein standardmäßiges Unidrive SP-Produkt. Wenn dieser Parameter ungleich Null ist, handelt es sich um ein abgeleitetes Produkt. Derivate weisen möglicherweise andere Standardwerte und Beschränkungen für die zulässigen Werte einiger Parameter auf als das Standardprodukt.

11.29	Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die Umrichter-Softwareversion besteht aus drei Zahlen: xx.yy.zz. „xx.yy“ wird in Pr **11.29** angezeigt, „zz“ in Pr **11.34**. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt.

11.30	**Anwender-Sicherheitscode**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1		1	1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 999														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn eine Zahl ungleich 0 in diesen Parameter programmiert wird, werden die Anwender-Sicherheitscodes angewendet, so dass außer Pr **11.44** keine Parameter über die LED-Bedieneinheit eingestellt werden können. Wenn dieser Parameter über eine LED-Bedieneinheit gelesen wird und die Sicherheitscodes verriegelt sind, wird der Wert 0 angezeigt. Der Sicherheitscode kann über die serielle Kommunikation usw. geändert werden. Dazu wird dieser Parameter auf den benötigten Wert gesetzt, Pr **11.44** wird auf 2 gesetzt, und anschließend wird ein Reset ausgelöst, indem Pr **10.38** auf 100 gesetzt wird. Die Sicherheitscodes können jedoch nur über die LED-Bedieneinheit zurückgesetzt werden.

11.31	**Umrichter-Betriebsart**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1		1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 4														
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo Betrieb als Netzwechselrichter	1 2 3 4														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Umrichter-Betriebsart definiert. Wenn dieser Parameter aus der aktuellen Umrichter-Betriebsart geändert wurde, wird Pr **x.00** auf 1253, 1254, 1255 oder 1256 gesetzt. Anschließend wird ein Reset des Umrichters durchgeführt, und die Umrichter-Betriebsart wird in den durch diesen Parameter definierten Modus geändert. Nach der Modusänderung werden die Standardeinstellungen aller Parameter an die Umrichter-Betriebsart angepasst. Die Umrichter-Betriebsart wird nicht bei freigegebenem Umrichter geändert. Wenn der Parameterwert geändert und ein Reset ausgelöst wird, jedoch Pr **x.00** nicht gleich 1253, 1254, 1255 oder 1256 ist oder der Umrichter freigegeben ist, wird dieser Parameter auf den Wert für die aktuelle Umrichter-Betriebsart zurückgesetzt, und die Umrichter-Betriebsart wird nicht geändert.

Parameterwert	Text	Umrichter-Betriebsart
1	OPEn LP	Open Loop
2	CL VECt	Closed Loop
3	SErVO	Servo
4	rEgEn	Betrieb als Netzwechselrichter

11.32	**Max. Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,00 bis 9999,99 A														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Mit diesem Parameter wird der Nenndauerstrom des Umrichters bei hoher Überlast (Heavy Duty) angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.5 *Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung* auf Seite 84.

11.33	**Nennspannung des Umrichters**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 (200) bis 3 (690)														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Dieser Parameter besitzt vier mögliche Werte (200, 400, 575, 690) und steht für die Nennspannung des Umrichters.

11.34	Software-Unterversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die Umrichter-Softwareversion besteht aus drei Zahlen: xx.yy.zz. „xx.yy“ wird in Pr **11.29** angezeigt, „zz“ in Pr **11.34**. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt.

11.35	Anzahl der Module															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1 bis 8														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die Anzahl der Module in einem System wird angezeigt. Wenn der Umrichter nicht in einem System mit mehreren Modulen eingesetzt werden kann, ist der Wert immer gleich 1.

11.36	SMARTCARD-Parameterdaten zuvor geladen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 999														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer SMARTCARD zum Umrichter übertragenen Datenblocks angezeigt.

11.37	SMARTCARD-Datennummer															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 1.000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Datenblöcke werden auf einer SMARTCARD mit Kopfzeileninformationen gespeichert. Dazu gehört auch eine Nummer zur Identifikation des Blocks. Außerdem umfassen die Kopfzeileninformationen den Typ der in dem Block gespeicherten Daten, den Umrichtermodus (falls es sich um Parameterdaten handelt), die Versionsnummer und eine Prüfsumme. Diese Daten können durch Pr **11.38** bis Pr **11.40** angezeigt werden, indem der Wert von Pr **11.37** erhöht bzw. verringert wird. Dieser Parameter springt zwischen den Datennummern der Datenblöcke hin und her, die auf der in den Umrichter gesteckten SMARTCARD gespeichert sind. Wenn dieser Parameter auf 1000 gesetzt ist, wird im Prüfsummenparameter die Anzahl der auf der SMARTCARD verbleibenden Bytes angezeigt. Falls sich auf der SMARTCARD keine Daten befinden, kann Pr **11.37** nur den Wert 0 oder 1000 annehmen.

Durch die folgenden Vorgänge wird Pr **11.37** effektiv auf 0 oder auf die niedrigste Datenblocknummer der SMARTCARD gesetzt: Löschen einer SMARTCARD, Löschen einer Datei, Ändern eines Parameters in Menü 0 oder Einstecken einer neuen Karte.

Zum Übertragen und Löschen von Daten kann ein Code in Pr **x.00** eingegeben werden. Anschließend muss ein Reset des Umrichters durchgeführt werden, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Code	Vorgang
3yyy	Übertragen der EEPROM-Daten des Umrichters in SMARTCARD-Blocknummer yyy
4yyy	Übertragen der Umrichterdaten als Differenz gegenüber den Standardwerten in SMARTCARD-Blocknummer yyy
5yyy	Übertragen des Applications Lite-Programms in SMARTCARD-Blocknummer yyy
6yyy	Übertragen von SMARTCARD-Datenblock yyy in den Umrichter
7yyy	Löschen von SMARTCARD-Datenblock yyy
8yyy	Vergleichen der Umrichterparameter mit Block yyy
9999	Löschen der SMARTCARD
9888	Setzen des Schreibschutz-Flags für die SMARTCARD
9777	Zurücksetzen des Schreibschutz-Flags für die SMARTCARD

Datenblöcke mit den Nummern von 1 bis 499 können vom Anwender erstellt oder gelöscht werden. Datenblöcke mit Nummern ab 500 sind schreibgeschützt und können nicht vom Anwender erstellt oder gelöscht werden. Die gesamte SMARTCARD kann durch Setzen des Schreibschutz-Flags (d. h. bei gesetztem Flag sind nur die Codes 6yyy und 9777 wirksam) gegen Lesen und Löschen geschützt werden.

Wenn der Zielumrichter einen anderen Umrichtermodus aufweist als die Parameter auf der SMARTCARD, wird der Umrichtermodus durch den Vorgang der Parameterübertragung von der SMARTCARD in den Umrichter geändert.

Nach einem Lese-, Schreib- oder Löschversuch kann eine Fehlerabschaltung auftreten. Weitere Informationen finden Sie unter Pr **10.20** auf Seite 171. Wenn die SMARTCARD während der Datenübertragung von der SMARTCARD für einen mit Code 3yyy gespeicherten Datenblock entfernt wird, wird die EEPROM-Prüfsumme des Umrichters als falsch konfiguriert, und eine EEF-Fehlerabschaltung wird ausgelöst. Wenn die SMARTCARD während der Datenübertragung von der SMARTCARD für einen mit Code 4yyy gespeicherten Datenblock entfernt wird, werden keine Daten im EEPROM gespeichert, und eine C.Acc-Fehlerabschaltung wird ausgelöst. Beachten Sie, dass in beiden Fälle die im RAM gespeicherten Umrichterparameter wahrscheinlich falsch sind.

Während einer SMARTCARD- oder EEPROM-Datenübertragung kann der Anwender den Eingabemodus der Bedieneinheit nicht verlassen, wenn sich der aktuelle Parameter in Menü 0 befindet.

Parameterdatenblock, wenn 3yyy für die Datenübertragung auf eine SMARTCARD verwendet wird

Die Datenblöcke enthalten die vollständigen Daten aus dem EEPROM des Umrichters, d. h. alle vom Anwender gespeicherten Parameter (US) mit Ausnahme derjenigen, für die das NC-Codierungsbit gesetzt ist. Beim Ausschalten gespeicherte Parameter (PS) werden nicht auf der SMARTCARD gespeichert. Auf einer SMARTCARD können bis zu 4 Datenblöcke dieses Typs gespeichert werden.

Wenn die Daten an einen Umrichter zurückgesendet werden, wobei in Pr **x.00** der Wert 6yyy verwendet wird, werden die Daten in den RAM und in den EEPROM des Umrichters übertragen. Die Daten bleiben nach dem Ausschalten erhalten, ohne dass die Parameter gespeichert werden müssen. (Wenn Parameter in den RAM des Umrichters kopiert werden, wird dieser Vorgang zweimal durchgeführt, um zu verhindern, dass voneinander abhängige Parameter falsch kopiert werden.) Vor dem Übernehmen der Daten von der SMARTCARD werden im Zielumrichter Standardwerte mit demselben Standardcode geladen, der zuletzt im Quellumrichter verwendet wurde.

Die Kategorien der Module, die an dem Umrichter gesteckt sind, werden auf der SMARTCARD gespeichert. Wenn diese vom Zielumrichter abweichen, werden die Menüs für die Steckplätze mit abweichender Solutions-Modul-Kategorie nicht geändert und enthalten daher die entsprechenden Standardwerte. Im Umrichter wird eine C.Optn-Fehlerabschaltung erzeugt. Wenn die Daten in einen Umrichter übertragen werden, dessen Nennspannung bzw. -strom vom Quellumrichter abweicht, werden alle Parameter, für die das RA-Codierungsbit gesetzt ist (wie in der nachfolgenden Tabelle angegeben), nicht geändert, und eine C.rtg-Fehlerabschaltung erfolgt.

Parameternummer	Funktion
Pr **2.08**	Standardrampenspannung
Pr **3.05**	Netzwechselrichter-Spannungssollwert
Pr **4.05** bis Pr **4.07**, Pr **21.27** bis Pr **21.29**	Stromgrenzen
Pr **5.07**, Pr **21.07**	Motornennstrom
Pr **5.09**, Pr **21.09**	Motornennspannung
Pr **5.17**, Pr **21.12**	Ständerwiderstand
Pr **5.18**	Taktfrequenz
Pr **5.23**, Pr **21.13**	Spannungs-Offset
Pr **5.24**, Pr **21.14**	Streuinduktivität
Pr **5.25**, Pr **21.24**	Ständerinduktivität
Pr **6.06**	Strom Gleichstrombremsung

Durch einen Vergleichsvorgang für diesen Datenblocktyp, bei dem Pr **x.00** auf 8yyy gesetzt wird, werden der SMARTCARD-Datenblock und die Daten im EEPROM miteinander verglichen. Wenn der Vergleich erfolgreich ist, wird Pr **x.00** einfach auf 0 gesetzt. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine C.cpr-Fehlerabschaltung ausgelöst.

Parameterdatenblock, wenn 4yyy für die Datenübertragung auf eine SMARTCARD verwendet wird

Die einzigen Parameterdaten, die auf der SMARTCARD gespeichert werden, sind die Nummer für den letzten geladenen Standardwertesatz und die Abweichungen von den letzten geladenen Standardwerten. Dazu werden sechs Bytes für jede Parameterabweichung benötigt. Die Datendichte ist nicht so hoch wie bei dem im vorherigen Abschnitt beschriebenen Datenformat. In den meisten Fällen ist jedoch die Anzahl der Abweichungen vom Standardwert gering, und daher sind die Datenblöcke kleiner. Diese Methode kann zum Erstellen von Umrichtermakros verwendet werden. Parameter, die bei Verwendung von 3yyy nicht übertragen werden, werden auch bei dieser Methode nicht übertragen. Außerdem können Parameter, die keinen Standardwert besitzen (Attribut ND gesetzt) mit dieser Methode nicht übertragen werden (d. h. Pr **3.25** oder Pr **21.20**, die den Phasenwinkel für den Servomodus darstellen, besitzen keine Standardwerte). Der Parameter-RAM wird als Quelle dieser Informationen verwendet.

Wenn die Daten an einen Umrichter zurückgesendet werden, wobei in Pr **x.00** der Wert 6yyy verwendet wird, werden sie in den RAM und in den EEPROM des Umrichters übertragen. Die Daten bleiben nach dem Ausschalten erhalten, ohne dass die Parameter gespeichert werden müssen. (Wenn Parameter in den RAM des Umrichters kopiert werden, wird dieser Vorgang zweimal durchgeführt, um zu verhindern, dass voneinander abhängige Parameter nicht korrekt eingestellt werden.) Die Kategorien der Module, die an dem Umrichter gesteckt sind, werden auf der SMARTCARD gespeichert. Wenn diese vom Zielumrichter abweichen, werden die Menüs für die Steckplätze mit abweichender Solutions-Modul-Kategorie nicht geändert und enthalten die entsprechenden Standardwerte. Im Umrichter wird eine C.Optn-Fehlerabschaltung erzeugt, wenn Parameter von der SMARTCARD in den Optionsmenüs enthalten sind. Wenn die Daten in einen Umrichter übertragen werden, dessen Nennspannung bzw. -strom vom Quellumrichter abweicht, werden Parameter, für die das RA-Codierungsbit gesetzt ist (siehe nachfolgende Tabelle) nicht in den Umrichter geschrieben. Diese Parameter enthalten dann die entsprechenden Standardwerte. Bei Abweichungen von Nennstrom oder -spannung wird im Umrichter eine C.rtg-Fehlerabschaltung erzeugt, unabhängig davon, ob für Parameter von der SMARTCARD das RA-Codierungsbit gesetzt ist oder nicht.

Durch einen Vergleichsvorgang für diesen Datenblocktyp, bei dem Pr **x.00** auf 8yyy gesetzt wird, werden der SMARTCARD-Datenblock und die Daten im RAM des Umrichters miteinander verglichen. Wenn der Vergleich erfolgreich ist, wird Pr **x.00** einfach auf 0 gesetzt. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine C.cpr-Fehlerabschaltung ausgelöst.

Datenblöcke im Onboard-SPS-Programm des Umrichters

Das Onboard-SPS-Programm eines Umrichters kann zwischen dem internen Flash-Speicher und einer SMARTCARD übertragen werden. Wenn das Applications Lite-Programm aus einem Umrichter übertragen wird, in den kein Applications Lite-Programm geladen wurde, wird der Block auf der SMARTCARD dennoch erstellt, er enthält jedoch keine Daten. Wenn dies anschließend in einen Umrichter übertragen wird, besitzt dieser Umrichter danach kein Applications Lite-Programm mehr. Die SMARTCARD verfügt über 4.000 Byte Speicherplatz, und jeder Block dieses Typs kann bis zu 4.000 Byte umfassen.

SMARTCARD-Vergleichsfunktion

Wenn der Wert 8yyy in Pr **x.00** eingegeben und ein Reset des Umrichters durchgeführt wurde, wird Datenblock yyy auf der SMARTCARD mit den relevanten Parametern im Umrichter verglichen. Wenn der Vergleich erfolgreich ist, wird Pr **x.00** einfach auf 0 gesetzt. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine C.cpr-Fehlerabschaltung ausgelöst. Diese Funktion kann auf alle Datenblocktypen außer Typ 18 angewendet werden. Wenn ein Vergleich mit Datenblocktyp 18 angefordert wird, ist das Ergebnis immer eine C.cpr-Fehlerabschaltung.

11.38	SMARTCARD-Datentyp/Modus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 18								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Typ bzw. Modus des mit Pr **11.37** ausgewählten Datenblocks wird angezeigt, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Pr 11.38	Text	Typ/Modus	Gespeicherte Daten
0	FrEE	Wert bei Pr **11.37** = 0	
2	3OpEn.LP	Parameter Open Loop-Modus	Daten aus dem EEPROM
3	3CL.VECt	Parameter Closed Loop-Vektormodus	Daten aus dem EEPROM
4	3SErVO	Parameter Servomodus	Daten aus dem EEPROM
5	3rEgEn	Parameter Betrieb als Netzwechselrichter	Daten aus dem EEPROM
6 bis 8	3Un	Ungenutzt	
10	4OpEn.LP	Parameter Open Loop-Modus	Zuletzt geladene Standardwerte und Differenzen
11	4CL.VECt	Parameter Closed Loop-Vektormodus	Zuletzt geladene Standardwerte und Differenzen
12	4SErVO	Parameter Servomodus	Zuletzt geladene Standardwerte und Differenzen
13	4rEgEn	Parameter Betrieb als Netzwechselrichter	Zuletzt geladene Standardwerte und Differenzen
14 bis 16	4Un	Ungenutzt	
17	LAddEr	Onboard-SPS-Programm Umrichter	Onboard-SPS-Programm Umrichter
18	Option	Datei mit anwenderdefinierten Daten (normalerweise von einem SM-Applications-Optionsmodul erstellt)	Anwenderdefiniert

11.39	SMARTCARD-Datenversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 9.999								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen/Schreiben im Hintergrund															

Die Versionsnummer des Datenblocks wird angezeigt. Dies ist für Fälle vorgesehen, in denen Datenblöcke als Umrichtermakros verwendet werden.

Wenn eine Versionsnummer zusammen mit einem Datenblock gespeichert werden soll, sollte dieser Parameter vor dem Übertragen der Daten auf die benötigte Versionsnummer gesetzt werden. Bei jeder Änderung von Pr **11.37** durch den Anwender wird die Versionsnummer des jeweils angezeigten Datenblocks vom Umrichter in diesen Parameter geschrieben.

11.40	**SMARTCARD-Datenprüfsumme**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 to 65.335														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit diesem Parameter werden die Prüfsumme des Datenblocks bzw. die auf der SMARTCARD verbleibenden Bytes angezeigt (bei Pr **11.37** = 1000).

11.41	**Timeout Statusmodus**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 250 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	240														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird das Timeout eingestellt, mit dem die Umrichteranzeige aus dem Eingabemodus in den Statusmodus zurückgesetzt wird, nachdem keine Tasten gedrückt wurden. Obwohl dieser Parameter auf weniger als 2 s eingestellt werden kann, beträgt das minimale Timeout 2 s.

11.42	**Parameter kopieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1					1			*	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 4														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

* Die Modi 1 und 2 sind keine US-Modi (d. h. keine Speicherung beim Speichern der Umrichterparameter), während Modus 3 und 4 US-Modi sind.

Daher kann dieser Parameter nur dann im EEPROM gespeichert werden, wenn er den Wert 0, 3 oder 4 besitzt.

Lesen (1)

Wenn Pr **11.42** auf 1 gesetzt und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird, werden die Parameter von der SMARTCARD in den Umrichterparametersatz und in den EEPROM des Umrichters geladen. Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen werden angewendet. Nach Abschluss des Vorgangs wird dieser Parameter automatisch auf Null zurückgesetzt. Parameter werden nach Abschluss dieses Vorgangs im EEPROM des Umrichters gespeichert.

HINWEIS

Dieser Vorgang wird nur dann durchgeführt, wenn Block 1 auf der SMARTCARD eine vollständige Kopie des EEPROM ist (d. h. Typen 1 bis 5) und keine Abweichung von der Standarddatei. Wenn Block 1 nicht existiert oder der Typ falsch ist, erfolgt eine C.typ-Fehlerabschaltung.

Programmierung (2)

Wenn Pr **11.42** auf 2 gesetzt und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird, werden die Parameter aus dem EEPROM des Umrichters auf einer SMARTCARD gespeichert, d. h. dies entspricht dem Schreiben des Werts 3001 in Pr **x.00**. Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen außer C.Chg werden angewendet. Wenn der Datenblock bereits existiert, wird er automatisch überschrieben. Nach Abschluss des Vorgangs wird dieser Parameter automatisch auf Null zurückgesetzt.

Auto (3)

Wenn Pr **11.42** auf 3 gesetzt und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird, werden alle Parameter aus dem EEPROM auf der SMARTCARD gespeichert. Alle SMARTCARD-Fehlerabschaltungen außer C.Chg werden angewendet. Wenn der Datenblock bereits existiert, wird er automatisch überschrieben.

Wenn die SMARTCARD entfernt wird, während Pr **11.42** auf 3 gesetzt ist, wird Pr **11.42** auf 0 gesetzt. Wenn eine SMARTCARD mit einer Datei 1 in einen Umrichter eingesteckt wird, muss die Datei vom Umrichter überschrieben werden, um sicherzustellen, dass die Daten korrekt sind. Dadurch, dass Pr **11.42** beim Entfernen einer SMARTCARD auf 0 gesetzt wird, ist der Anwender gezwungen, Pr **11.42** zu ändern, wenn der Auto-Modus weiterhin benötigt wird. Daher muss der Anwender Pr **11.42** auf 3 setzen und die Reset-Taste drücken, um den kompletten Parametersatz auf die neue SMARTCARD zu schreiben. (Wenn ein Parameter in Menü 0 geändert wird und eine SMARTCARD angebracht ist, wird eine Speicherung im

EEPROM ausgelöst. Nur der neue Wert des geänderten Parameters wird in den EEPROM und auf die SMARTCARD geschrieben. Wenn Pr **11.42** nicht beim Entfernen einer SMARTCARD automatisch zurückgesetzt würde, müsste beim Einstecken einer neuen SMARTCARD mit Datenblock 1 der geänderte Parameter in den existierenden Datenblock 1 auf der neuen SMARTCARD geschrieben werden. Die übrigen Parameter in diesem Datenblock stimmen möglicherweise nicht mit denjenigen im Umrichter überein.)

Wenn Pr **11.42** gleich 3 ist und die Parameter im Umrichter gespeichert werden, wird die SMARTCARD ebenfalls aktualisiert. Damit wird die SMARTCARD zu einer Kopie der im Umrichter gespeicherten Konfiguration.

Wenn Pr **11.42** auf 3 gesetzt ist, wird beim Einschalten des Umrichters der komplette Parametersatz auf der SMARTCARD gespeichert. Dadurch soll sichergestellt werden, dass, wenn bei ausgeschaltetem Umrichter eine SMARTCARD eingesteckt wird, die neue SMARTCARD nach dem Wiedereinschalten des Umrichters die richtigen Daten enthält.

Boot (4)

Wenn Pr **11.42** auf 4 gesetzt ist, wird der Umrichter genauso betrieben wie im Auto-Modus, außer beim Einschalten. Unter der Voraussetzung, dass eine SMARTCARD in den Umrichter eingesteckt ist, Parameterdatenblock 1 (Typ 1 bis 5) existiert und Pr **11.42** auf der SMARTCARD gleich 4 ist, werden die Parameter automatisch in den Umrichter übertragen. Wenn der Umrichtermodus von demjenigen auf der SMARTCARD abweicht, wird vom Umrichter eine C.Typ-Fehlerabschaltung erzeugt, und die Daten werden nicht übertragen. Wenn der Boot-Modus auf der kopierten SMARTCARD gespeichert ist, wird die Kopie zum Master. Dies ermöglicht eine sehr schnelle und effiziente Methode, um eine Reihe von Umrichtern neu zu programmieren. Dieser Parameter wird nach der Übertragung der Parameter auf 0 zurückgesetzt.

HINWEIS

Für diesen Parameter ist das NC-Attribut (Not Clonable, nicht kopierbar) gesetzt, so dass ein Wert nicht auf einer SMARTCARD gespeichert werden kann. Daher wird für diesen Parameter immer der Wert 0 von einer SMARTCARD kopiert. Wenn jedoch Daten vom Quellumrichter auf eine SMARTCARD übertragen werden, wird der Wert dieses Parameters in der Kopfzeile des Datenblocks gespeichert. Damit kann im Zielumrichter erkannt werden, ob eine Boot-Übertragung beim Einschalten erforderlich ist (d. h. dieser Parameter war im Quellumrichter auf 4 gesetzt).

11.43	**Standardwerte laden**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1					1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter auf einen Wert ungleich Null gesetzt und ein Reset des Umrichters durchgeführt wird, werden Standardwerte wie folgt geladen. Dieser Parameter wird nach Abschluss des Vorgangs automatisch auf Null zurückgesetzt.

Parameterwert	Äquivalenter Wert von Pr x.00	Geladene Standardwerte
1 (Eur)	1233	Normale Standardwerte
2 (USA)	1244	US-Standardwerte

11.44	**Sicherheitsstatus**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1				1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird der Zugriff über die LED-Bedieneinheit des Umrichters folgendermaßen gesteuert:

Wert	Text	Vorgang
0	L1	Zugriff nur auf Menü 0
1	L2	Zugriff auf alle Menüs
2	Loc	Verriegelung der Anwender-Sicherheitscodes bei Umrichter-Reset (Dieser Parameter wird nach einem Reset auf L1 gesetzt.)

Dieser Parameter kann auch dann von der LED-Bedieneinheit eingestellt werden, wenn die Anwender-Sicherheitscodes gesetzt sind.

11.45	**Parameterauswahl Motor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieses Bit auf 1 gesetzt ist, werden die Parameter für Motor 2 in Menü 21 statt der äquivalenten Parameter in anderen Menüs aktiv. Änderungen werden nur bei deaktiviertem Umrichter durchgeführt. Wenn die Parameter für Motor 2 aktiv sind, leuchtet das Dezimaltrennzeichen an der zweiten Stelle von rechts in der ersten Reihe des Displays. Wenn dieser Parameter während eines Autotune-Vorgangs (Pr **5.12** = 1) gleich 1 ist, werden die Ergebnisse des Autotunes in die äquivalenten Parameter für den zweiten Motor geschrieben statt in die normalen Parameter. Bei jeder Änderung dieses Parameters wird der Akkumulator für den thermischen Schutz des Motors auf Null zurückgesetzt.

11.46	**Bereits geladene Standardwerte**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2.000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Anzahl der geladenen Standardwerte, d. h. 1.233 usw.														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Die Nummer des letzten geladenen Standardwertesatzes wird angezeigt, d. h. 1233, 1244 usw.

11.47	**Onboard-SPS-Programm Umrichter: freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter wird verwendet, um das Onboard-SPS-Programm des Umrichters zu starten und anzuhalten.

Wert	Beschreibung
0	Das Onboard-SPS-Programm des Umrichters stoppen.
1	Das Onboard-SPS-Programm des Umrichters starten (falls vorhanden). Bei dem Versuch, einen außerhalb des Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird der Wert vor dem Schreiben auf das für den jeweiligen Parameter geltende Maximum bzw. Minimum gekürzt.
2	Das Onboard-SPS-Programm des Umrichters starten (falls vorhanden). Bei dem Versuch, einen außerhalb des Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

11.48	**Onboard-SPS-Programm Umrichter: Status**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-128 bis +127														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Mit dem Statusparameter für das Onboard-SPS-Programm des Umrichters wird dem Anwender der tatsächliche Zustand dieses Onboard-SPS-Programms angezeigt (nicht vorhanden/läuft/angehalten/Fehlerabschaltung).

Wert	Beschreibung
-n	Während der Ausführung von Stufe n des Onboard-SPS-Programms wurde der Umrichter aufgrund eines Fehlerzustands abgeschaltet. Beachten Sie, dass die Stufennummer auf dem Display als negative Zahl angezeigt wird.
0	Onboard-SPS-Programm ist nicht vorhanden
1	Onboard-SPS-Programm ist vorhanden, aber angehalten
2	Onboard-SPS-Programm ist vorhanden und läuft

11.49	Onboard-SPS-Programm Umrichter: Ereignisse															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Im Ereignisparameter für das Onboard-SPS-Programm des Umrichters wird gespeichert, wie oft ein Download des Onboard-SPS-Programms stattgefunden hat. Bei Versand aus dem Werk ist der Parameter gleich 0. Wenn die Anzahl der Ereignisse für das Onboard-SPS-Programm des Umrichters größer ist als der maximale Wert, der durch diesen Parameter dargestellt werden kann, wird der Wert auf den maximalen Wert gekürzt. Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert.

11.50	Onboard-SPS-Programm Umrichter: max. Abtastzeit															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ms								
Aktualisierungsrate	Ausführungszeit des Onboard-SPS-Programms															

Mit der maximalen Abtastzeit für das Onboard-SPS-Programm des Umrichters wird die längste Abtastzeit innerhalb der letzten zehn Abtastungen des Onboard-SPS-Programms angegeben. Wenn die Abtastzeit größer ist als der maximale Wert, der durch diesen Parameter dargestellt werden kann, wird der Wert auf den maximalen Wert gekürzt.

11.51	Onboard-SPS-Programm Umrichter: erster Durchlauf															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 oder 1								
Aktualisierungsrate	Ausführungszeit des Onboard-SPS-Programms															

Der Parameter für den ersten Start des Onboard-SPS-Programms im Umrichter wird für die Dauer des ersten Abtastvorgangs im Kontaktplan gesetzt, ausgehend vom angehaltenen Zustand des Kontaktplans. Dadurch kann der Anwender bei jedem Starten des Kontaktplans jede erforderliche Initialisierung durchführen. Dieser Parameter wird bei jedem Anhalten des Kontaktplans gesetzt.

5.13 Menü 12: Komparatoren, Variablenselektoren und Bremsensteuerungsfunktion

Menü 12 enthält zwei Komparatoren, von denen Logiksignale in Abhängigkeit vom Wert einer Variable in Bezug auf einen Schwellenwert erzeugt werden, und zwei Variablenselektoren, mit denen zwei Eingangsparameter ausgewählt oder kombiniert werden können, um einen Variablenausgang zu erzeugen. Eine Funktion entweder aus Menü 9 oder aus Menü 12 wird alle 4 ms ausgeführt. Daher beträgt die Abtastzeit dieser Funktionen 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 und 12. Eine Funktion ist aktiv, wenn mindestens eine Quelle zu einem gültigen Parameter weitergeleitet wird.

Abbildung 5-17 Menü 12: Logikdiagramm

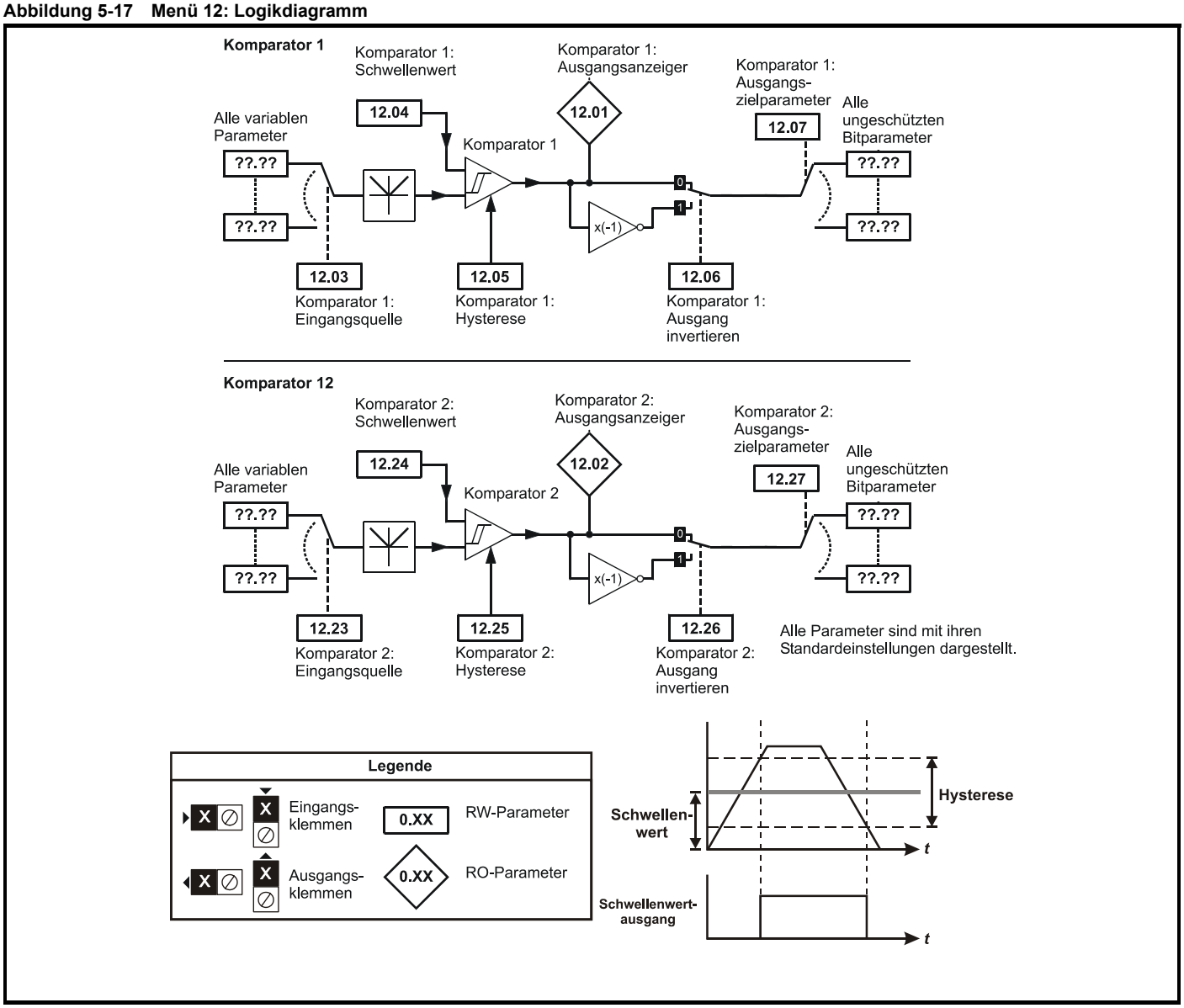
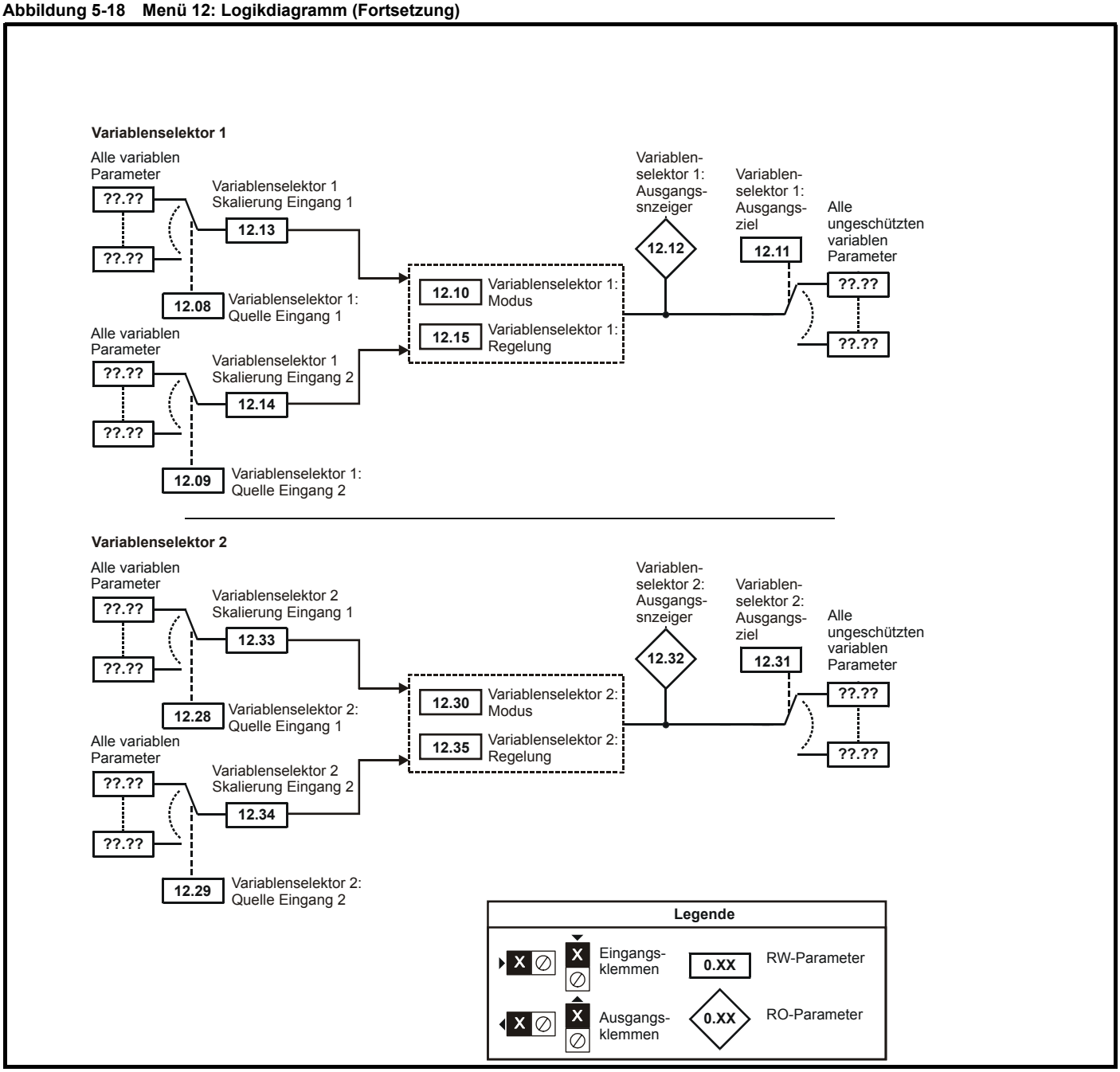


Abbildung 5-18 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)



12.01	**Ausgang Komparator 1**															
12.02	**Ausgang Komparator 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.03	**Quelle Komparator 1**															
12.23	**Quelle Komparator 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

12.04	**Pegel Komparator 1**															
12.24	**Pegel Komparator 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,00 bis 100,00 %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,00								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.05	**Hysterese Komparator 1**															
12.25	**Hysterese Komparator 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,00 bis 25,00 %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,00								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.06	**Ausgang Komparator 1 invertieren**															
12.26	**Ausgang Komparator 2 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.07	**Ziel Komparator 1**															
12.27	**Ziel Komparator 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Der absolute Wert des Quelleneingangswerts (definiert durch Pr **12.03** bzw. Pr **12.23**), umgerechnet in einen Prozentsatz des jeweiligen Höchstwerts, wird vom Komparator mit dem Schwellenwert (Pr **12.04**, Pr **12.24**) verglichen. Bei einem Wert größer oder gleich dem Schwellenwert zuzüglich des halben Hysteresebands (Pr **12.05**, Pr **12.25**) wird der Ausgang aktiv. Umgekehrt wird der Ausgang bei einem Wert kleiner als der Schwellenwert abzüglich des halben Hysteresebands inaktiv. Der Ausgang kann gegebenenfalls durch Setzen des Invertieren-Flags (Pr **12.06**, Pr **12.26**) invertiert werden. Das Ergebnis wird zum Ziel (definiert durch Pr **12.07** bzw. Pr **12.27**) weitergeleitet.

12.08	**Quelle 1 Variablenselektor 1**															
12.28	**Quelle 1 Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

12.09	**Quelle 2 Variablenselektor 1**															
12.29	**Quelle 2 Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

12.10	**Modus Variablenselektor 1**															
12.30	**Modus Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 10								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.11	**Ziel Variablenselektor 1**															
12.31	**Ziel Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

12.12	**Ausgang Variablenselektor 1**															
12.32	**Ausgang Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±100,00 %								
Aktualisierungsrate	Schreiben: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.13	**Quelle 1 Variablenselektor 1: Skalierung**															
12.33	**Quelle 1 Variablenselektor 2: Skalierung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.14	**Quelle 2 Variablenselektor 1: Skalierung**															
12.34	**Quelle 2 Variablenselektor 2: Skalierung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							±4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen: 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 oder 12															

12.15	**Steuerung Variablenselektor 1**															
12.35	**Steuerung Variablenselektor 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,00 bis 100,00														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,00														
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit den Variablenselektoren können zwei Quellwerte (definiert durch Pr **12.08** bzw. Pr **12.28** und Pr **12.09** bzw. Pr **12.29**) gemäß der Definition durch den Modus (Pr **12.10**, Pr **12.30**) zu einem Ausgang (Pr **12.12**, Pr **12.32**) kombiniert werden, der zum Zielparameter (definiert durch Pr **12.11** bzw. Pr **12.31**) weitergeleitet werden kann. Die Vorgänge des Variablenselektors werden durch den Modusparameter definiert, wie nachfolgend angegeben. Wenn der Modusparameter geändert wird oder der Variablenselektor deaktiviert ist, weil keine der Quellen zu einem gültigen Parameter weitergeleitet wird, werden alle internen Statusvariablen (d. h. Zeitkonstantenakkumulator usw.) innerhalb des Selektors zurückgesetzt. Bei Auswahl des Abschnittssteuerungsmodus wird die Funktion ebenfalls zurückgesetzt, und der Ausgang wird auf Null gehalten, wenn der Steuerparameter (Pr **12.15** bzw. Pr **12.35**) gleich Null ist. Sie ist aktiv, wenn der Wert des Steuerparameters ungleich Null ist.

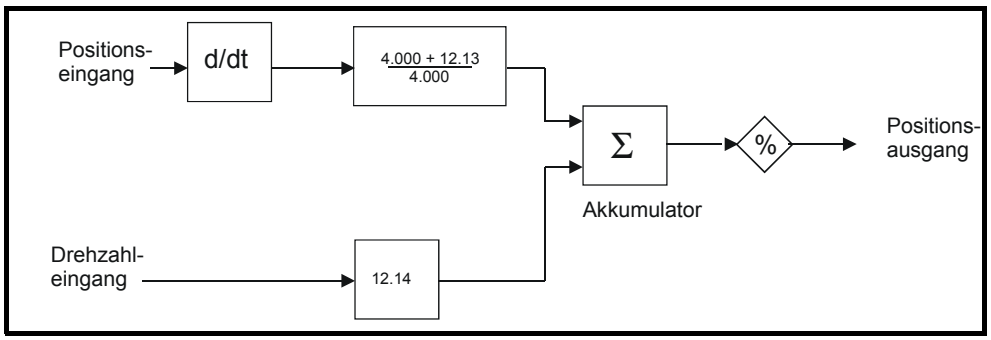
Moduswert	Vorgang	Ergebnis
0	Eingang 1 auswählen	Ausgang = Eingang 1
1	Eingang 2 auswählen	Ausgang = Eingang 2
2	Addieren	Ausgang = Eingang 1 + Eingang 2
3	Subtrahieren	Ausgang = Eingang 1 - Eingang 2
4	Multiplizieren	Ausgang = (Eingang 1 x Eingang 2) / 100,0
5	Dividieren	Ausgang = (Eingang 1 x 100,0) / Eingang 2
6	Zeitkonstante	Ausgang = Eingang 1 / ((Steuerparameter) s + 1)
7	Lineare Rampe	Ausgang = Eingang 1 über eine Rampe mit einer Rampenzeit von (Steuerparameter) Sekunden von 0 bis 100 %
8	Absoluter Wert	Ausgang = | Eingang 1 |
9	Potenzen	Steuerparameter = 0,02: Ausgang = Eingang 1^2 / 100,0 Steuerparameter = 0,03: Ausgang = Eingang 1^3 / $100,0^2$ Steuerparameter mit anderem Wert: Ausgang = Eingang 1
10	Abschnittssteuerung	Steuerparameter = 0,00: deaktiviert, Akkumulator zurückgesetzt und Ausgangsnullwertsteuerung <> 0,00: Ausgang wie unten definiert

HINWEIS

Ein Verlust an Auflösung kann beim Weiterleiten von Parameterwerten durch die Variablenselektoren auftreten, da die maximal verfügbare Auflösung bei zwei Dezimalstellen liegt. Der Ausgang der Variablenselektoren wird skaliert, um sicherzustellen, dass ein Ausgangswert von 100,00 % den maximalen Ausgangswert an den Zielparameter bedeutet. Dies führt dazu, dass im Zielparameter Sprünge in Schritten von 0,01 % Auflösung auftreten, wenn der Zielparameter eine größere Auflösung besitzt als zwei Dezimalstellen.

Abschnittssteuerung

Die Abschnittssteuerungsfunktion ist dafür bestimmt, eine Skalierung und einen Drehzahl-Offset auf einen 16 Bit-Positionswert anzuwenden und so einen neuen 16 Bit-Positionswert zu erzeugen. Der Ausgangswert kann als Eingangswert für den Lageregler (Menü 13) verwendet werden oder zum Erzeugen eines Encodersimulationsausgangs über das SM-Universal Encoder Plus-Modul. Diese Funktion kann für einen der Variablenselektoren ausgewählt werden. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Variablenselektor 1.



Der Positionseingangswert kann aus einem beliebigen Parameter übernommen werden. Er soll jedoch mit einem Positionswert verwendet werden, der einen Bereich von 0 bis 65535 aufweist. Der Eingang wird so skaliert, dass mit Änderungen von Pr **12.13** zwischen -4,000 und 4,000 der zum Akkumulator addierte Anteil der Eingangspositionsänderung zwischen 0,000 und 2,000 schwankt (d. h. die Änderung des Positionseingangswerts wird bei Pr **12.13** gleich 0,000 ohne Skalierung addiert). Der Rest aus der Skalierungsdivision wird gespeichert und anschließend bei der nächsten

Abtastung addiert, um ein genaues Verhältnis zwischen den Werten von Positionseingang und Positionsausgang beizubehalten (vorausgesetzt, der Drehzahleingangswert ist gleich Null). Vom Regler wird nur die Positionsänderung aus dem Eingangsquellparameter übernommen und nicht der absolute Wert. Wenn also der Regler zum ersten Mal aktiviert wird, springt der Ausgang nicht auf die Quellposition, sondern bewegt sich lediglich mit nach diesem Zeitpunkt auftretenden Änderungen der Quellposition.

Der Wertebereich des Akkumulators liegt zwischen 0,00 % und 100,00 %. Im Gegensatz zu anderen Funktionen wird der Wert nicht einfach begrenzt, sondern es erfolgt ein Unter- bzw. Überlauf. Obwohl das Ausgangsziel ein beliebiger Parameter sein kann, soll er mit einem Positionswert verwendet werden, der einen Bereich von 0 bis 65535 aufweist.

Durch den Drehzahleingang wird ein Drehzahl-Offset mit einer Auflösung von 0,1 min^{-1} definiert. Der Maximalwert des Quellparameters entspricht 1000,0 min^{-1}. Mit Pr **12.14** kann eine Skalierung angewendet werden, um einen Maximalwert von 4000,0 min^{-1} zu erreichen. Der Drehzahleingangswert wird zum Akkumulator addiert, um die Ausgangsposition in Bezug auf den Positionseingangswert vorwärts oder rückwärts zu verschieben.

Die Abtastzeit für diese Funktion beträgt 4 ms x Anzahl der aktiven Funktionen von Menü 9 und 12. Ein Verlängern der Abtastzeit verursacht keine Überlauffehler innerhalb der Funktion. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass sich die Eingangs- oder Ausgangspositionen innerhalb der Abtastzeit nicht um mehr als eine halbe Umdrehung ändern. Das bedeutet: Bei einer Abtastzeit von 4 ms sollte die Eingangs- oder Ausgangsdrehzahl nicht höher sein als 7500 min^{-1}, bei einer Abtastzeit von 8 ms sollte die Drehzahl nicht höher sein als 3750 min^{-1} usw. Wenn der Ausgang dieser Funktion dazu verwendet wird, einen Sollwert für den Lageregler in Menü 13 zu liefern, darf keine andere Anwenderfunktion in Menü 9 oder 12 freigegeben sein. **Wenn eine andere Funktion freigegeben ist, ändert sich der Eingangswert für den Lageregler nur alle 8 ms (d. h. bei jeder zweiten Abtastung des Lagereglers), und der auf den Umrichter angewendete Drehzahlsollwert könnte ein starkes Rauschen aufweisen.**

5.13.1 Bremsensteuerungsfunktion

Mit Hilfe der Bremsensteuerungsfunktion kann eine elektromechanische Bremse über den Digital-E/A des Umrichters gesteuert werden. Eine Bremsensteuerungsfunktion wird für den Open Loop-Betrieb von Asynchronmotoren (Open Loop-Modus) bereitgestellt und eine alternative Bremsensteuerungsfunktion für den Closed Loop-Betrieb von Asynchronmotoren oder Servomotoren (Closed Loop- oder Servomodus). Die Parameter, die von beiden Bremsensteuerungsfunktionen gemeinsam verwendet werden (Pr **12.40** und Pr **12.41**), werden nachfolgend beschrieben. Die weiteren von den einzelnen Bremsensteuerungsfunktionen verwendeten Parameter werden anschließend in dem Abschnitt über die jeweilige Funktion beschrieben.

12.40	**Bremse öffnen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter sollte als Quelle verwendet werden, um eine elektromechanische Bremse über einen Digitalausgang zu steuern. Dieser Parameter wird auf 1 gesetzt, um die Bremse zu öffnen, und auf 0, um die Bremse zu schließen. Der Digital-E/A kann automatisch so konfiguriert werden, dass dieser Parameter als Quelle verwendet wird (siehe Pr **12.41**).

12.41	**Bremsensteuerung freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 3								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset															

0 = dis
Die Bremsensteuerung ist deaktiviert und hat keine Auswirkungen auf andere Umrichterparameter. Wenn dieser Parameter von einem Wert ungleich Null in Null geändert wird, werden die folgenden Parameter auf Null gesetzt: Pr **2.03** (alle Modi), Pr **6.08** (Closed Loop- und Servomodus), Pr **13.04** und Pr **13.10** (Closed-Loop- und Servomodus bei Pr **12.49** = 1).

1 = rel
Die Bremsensteuerung wird freigegeben und der E/A so konfiguriert, dass die Bremse über den Relaisausgang T41/42 gesteuert wird. Das Signal „Umrichter betriebsbereit“ wird zum Digital-E/A 2 (T25) umgeleitet.

2 = d IO
Die Bremsensteuerung wird freigegeben und der E/A so konfiguriert, dass die Bremse über den Digital-E/A 2 (T25) gesteuert wird.

3 = User
Die Bremsensteuerung wird freigegeben, jedoch werden keine Parameter gesetzt, um den Bremsenausgang auszuwählen.

In den nachfolgenden Tabellen sind die automatischen Parameteränderungen aufgeführt, die vorgenommen werden, um den Digital-E/A 2 (T25) und den Relaisausgang (T41/42) nach einem Umrichter-Reset zu konfigurieren, wenn Pr **12.41** geändert wurde. Die Änderungen werden in zwei Stufen vorgenommen: In der ersten Stufe wird der verwendete E/A wiederhergestellt wie durch die Anfangseinstellung von Pr **12.41** definiert, und in der zweiten Stufe wird der E/A konfiguriert wie durch die neue Einstellung von Pr **12.41** definiert.

Stufe 1: E/A wiederherstellen

Anfangseinstellung in Pr 12.41	Pr 8.12 (invertieren)	Pr 8.22 (Quelle/Ziel)	Pr 8.32 (Eingang/Ausgang)	Pr 8.17 (invertieren)	Pr 8.27 (Quelle)
0	Keine Maßnahme				
1	0	Pr **10.33**	0	0	Pr **10.01**
2	0	Pr **10.33**	0	Keine Maßnahme	
3	Keine Maßnahme				

Stufe 2: E/A konfigurieren

Anfangseinstellung in Pr 12.41	Pr 8.12 (invertieren)	Pr 8.22 (Quelle/Ziel)	Pr 8.32 (Eingang/Ausgang)	Pr 8.17 (invertieren)	Pr 8.27 (Quelle)
0	Keine Maßnahme				
1	0	Pr **10.01**	1	0	Pr **12.40**
2	0	Pr **12.40**	1	Keine Maßnahme	
3	Keine Maßnahme				

Open Loop-Modus

Abbildung 5-19 Open Loop-Bremsfunktion

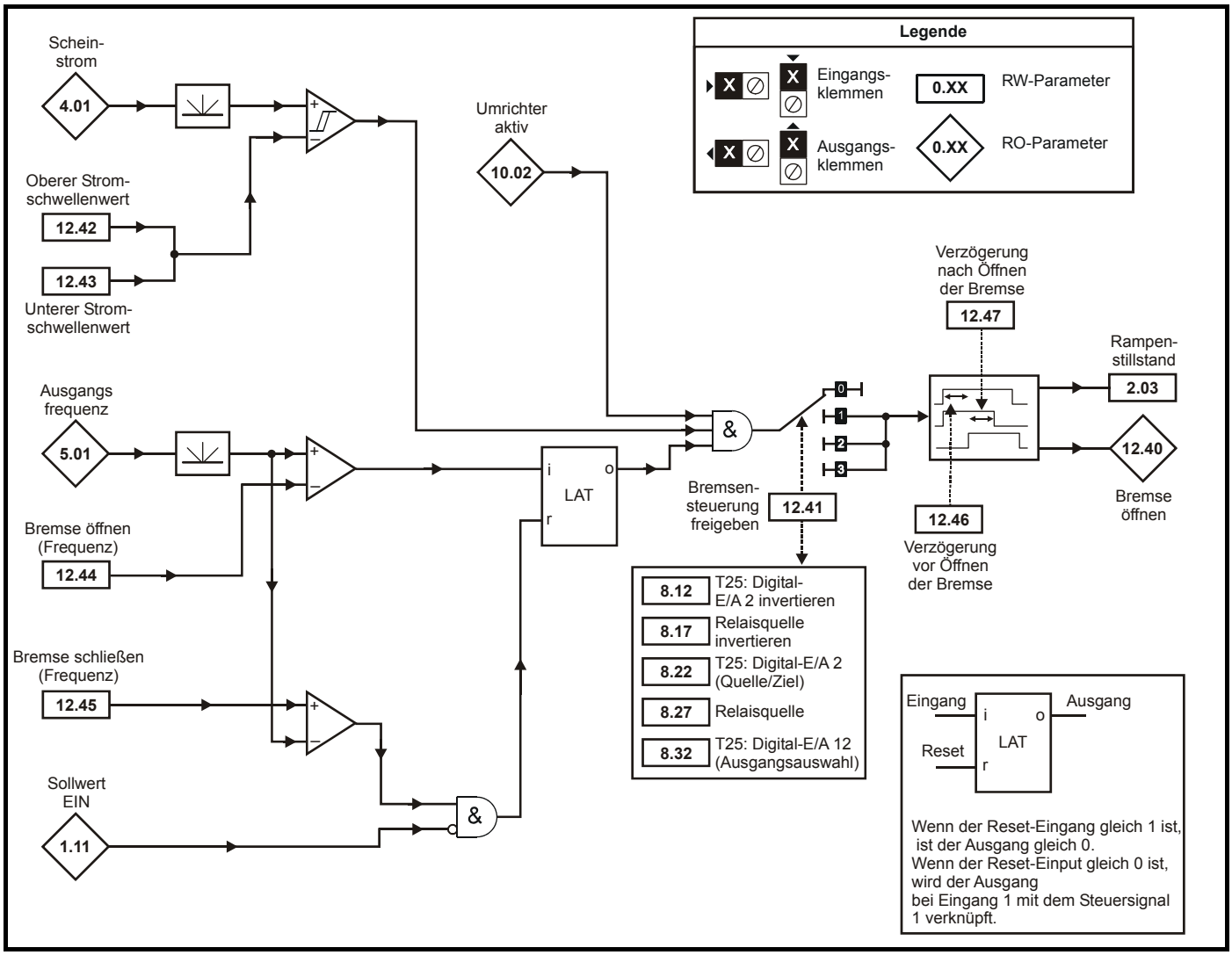
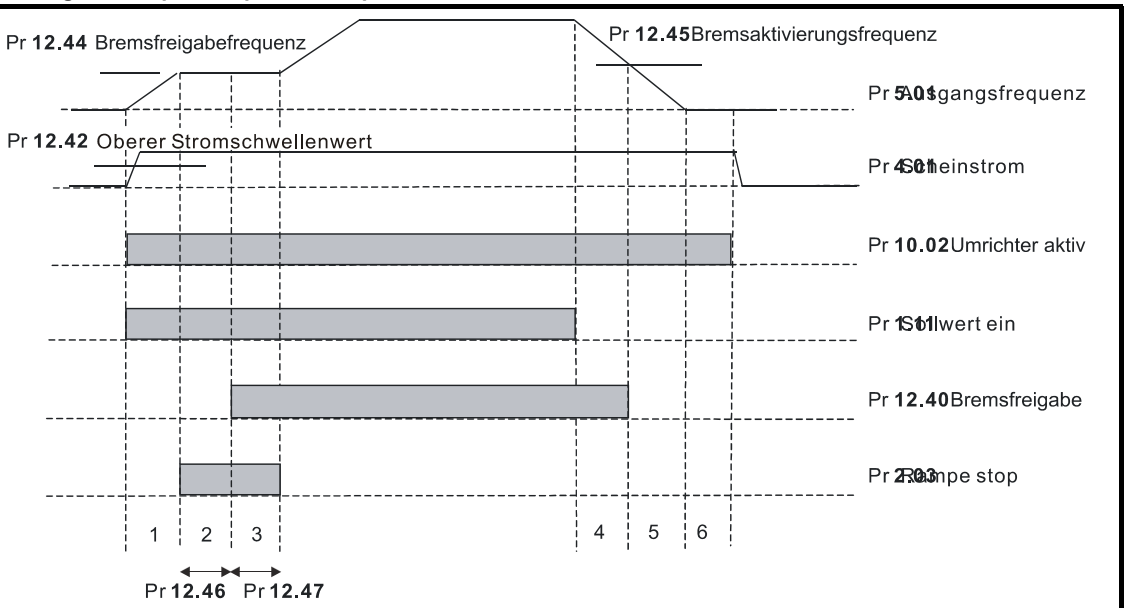


Abbildung 5-20 Open Loop-Bremssequenz



1. Auf oberen Grenzstrom und Bremsfreigabefrequenz warten
2. Verzögerung vor der Bremsfreigabe
3. Verzögerung nach der Bremsfreigabe
4. Auf Bremsaktivierungsfrequenz warten
5. Auf Nullfrequenz warten
6. 1 s Verzögerung als Phase 2 der Stopsequenz (Pr 6.01 = 1, 3 oder 3)

12.42	Oberer Stromschwellenwert															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop							0 bis 200 %								
Defaultwerte	Open Loop							50								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

12.43	Unterer Stromschwellenwert															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop							0 bis 200 %								
Defaultwerte	Open Loop							10								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Scheinstrom wird von einem Komparator mit Hysterese mit einem oberen und unteren Schwellenwert verglichen, um das vorhandene Drehmoment bzw. Erkennungsfunktionen für geöffnete Umrichterausgänge zu liefern. Der obere und der untere Stromschwellenwert werden als Prozentsatz des Motorstroms angegeben, der durch Pr **5.07** definiert wird (bzw. Pr **21.07**, wenn Motorparametersatz 2 ausgewählt ist). Der obere Schwellenwert sollte auf die Stromstärke eingestellt werden, die bedeutet, dass im Motor Magnetisierungsstrom und ausreichend Drehmoment bildender Strom vorhanden sind, um beim Öffnen der Bremse das benötigte Drehmoment zu erzeugen. Der Ausgang des Komparators bleibt nach dem Erreichen dieses Werts aktiv, es sei denn, die Stromstärke fällt anschließend unter den unteren Schwellenwert. Dieser sollte so eingestellt werden, dass der Zustand erkannt werden kann, in dem der Motor vom Umrichter getrennt wurde. Wenn der untere Schwellenwert auf einen Wert größer oder gleich dem oberen Schwellenwert gesetzt wurde, wird der obere Schwellenwert mit einem Hystereseband von Null angewendet. Wenn Pr **12.42** und Pr **12.43** beide auf Null gesetzt sind, ist der Ausgang des Komparators immer gleich 1.

12.44	Frequenz für Öffnen der Bremse															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 20,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit dem Frequenzkomparator kann erkannt werden, wann die Motorfrequenz einen Wert erreicht hat, bei dem das benötigte Drehmoment vom Motor erzeugt werden kann, um sicherzustellen, dass sich der Motor beim Öffnen der Bremse in der angeforderten Richtung dreht. Dieser Parameter sollte etwas höher eingestellt werden als die Motorschlupffrequenz, die unter der höchsten erwarteten Last, die beim Öffnen der Bremse auf den Motor wirkt, wahrscheinlich auftritt.

12.45	Frequenz für Schließen der Bremse															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 20,0 Hz								
Defaultwerte	Open Loop							2,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit dem Frequenzschwellenwert für das Schließen der Bremse wird sichergestellt, dass die Bremse geschlossen wird, bevor die Motorfrequenz den Wert Null erreicht. Außerdem wird verhindert, dass sich der Motor während der für das Schließen der Bremse benötigten Zeit dreht (z. B. im Linkslauf aufgrund einer durchziehenden Last). Wenn die Frequenz unter diesen Schwellenwert fällt, der Motor aber nicht angehalten werden muss (d. h. Richtungsumkehr ohne Stop), wird die Bremse nicht geschlossen, vorausgesetzt, der Sollwert in Parameter (Pr **1.11**) bleibt bei 1. Dadurch wird ein Aktivieren und Deaktivieren der Bremse verhindert, während der Motor die Nulldrehzahl durchläuft.

12.46	Verzögerung vor Öffnen der Bremse															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit der Verzögerung vor dem Öffnen der Bremse wird ein Zeitraum geschaffen, in dem das Motordrehmoment vor dem Öffnen der Bremse den benötigten Wert erreichen kann. Diese Zeit sollte ausreichen, damit der magnetische Fluss im Motor einen signifikanten Anteil des Nennwerts (2 oder 3 x Läuferzeitkonstante des Motors) erreichen und die Schlupfkompensation vollständig aktiv werden kann (mindestens 0,5 s). Während der Verzögerungszeit vor dem Öffnen der Bremse wird der Frequenzsollwert konstant gehalten (Pr **2.03** = 1).

12.47	Verzögerung nach Öffnen der Bremse															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Open Loop							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit der Verzögerung nach dem Öffnen der Bremse wird die für das Öffnen der Bremse benötigte Zeit berücksichtigt. Während dieser Zeit wird der Frequenzsollwert konstant gehalten (Pr **2.03** = 1), so dass die Motordrehzahl beim eigentlichen Öffnen der Bremse nicht plötzlich ansteigt.

Closed Loop- und Servomodus

Abbildung 5-21 Closed-Loop- und Servo-Bremsfunktion

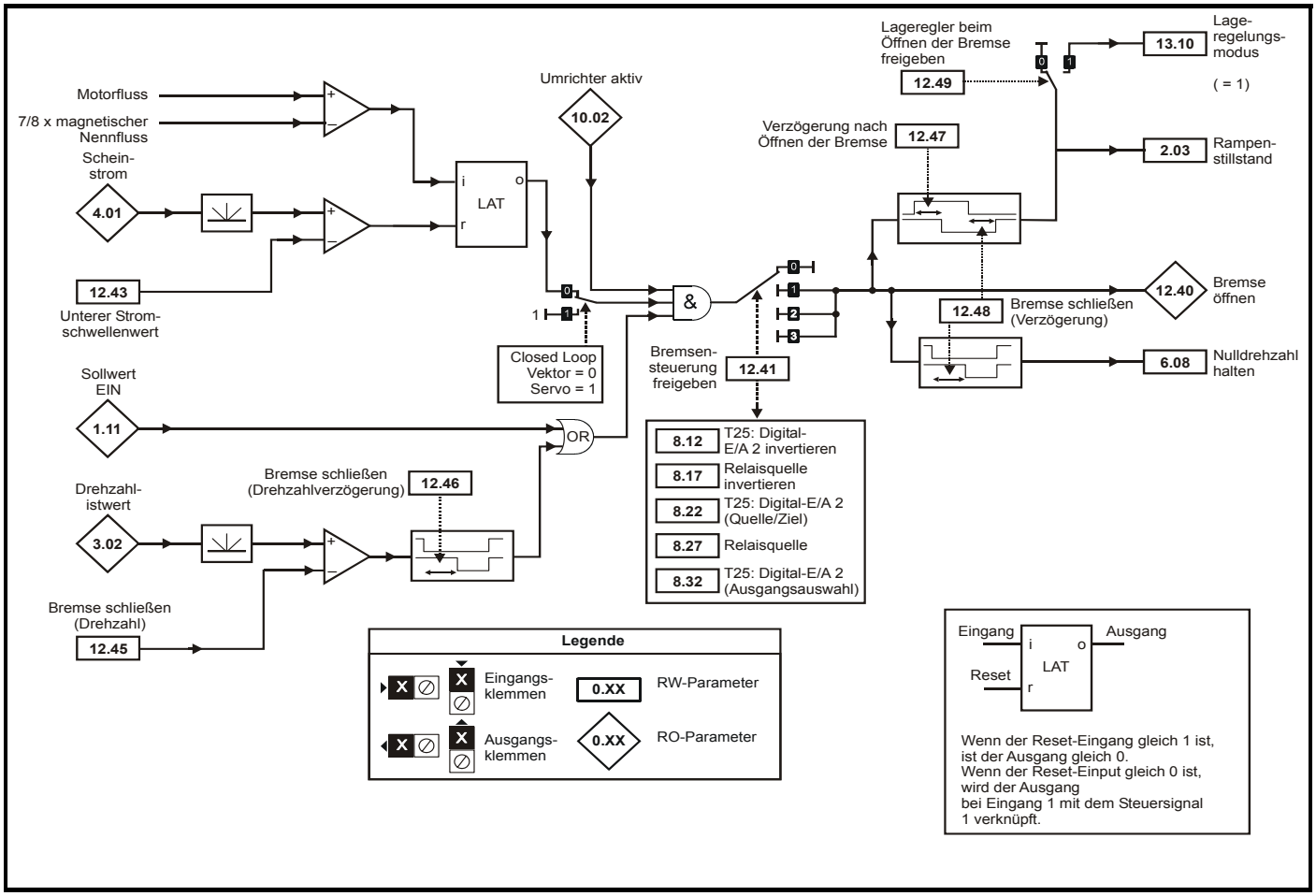
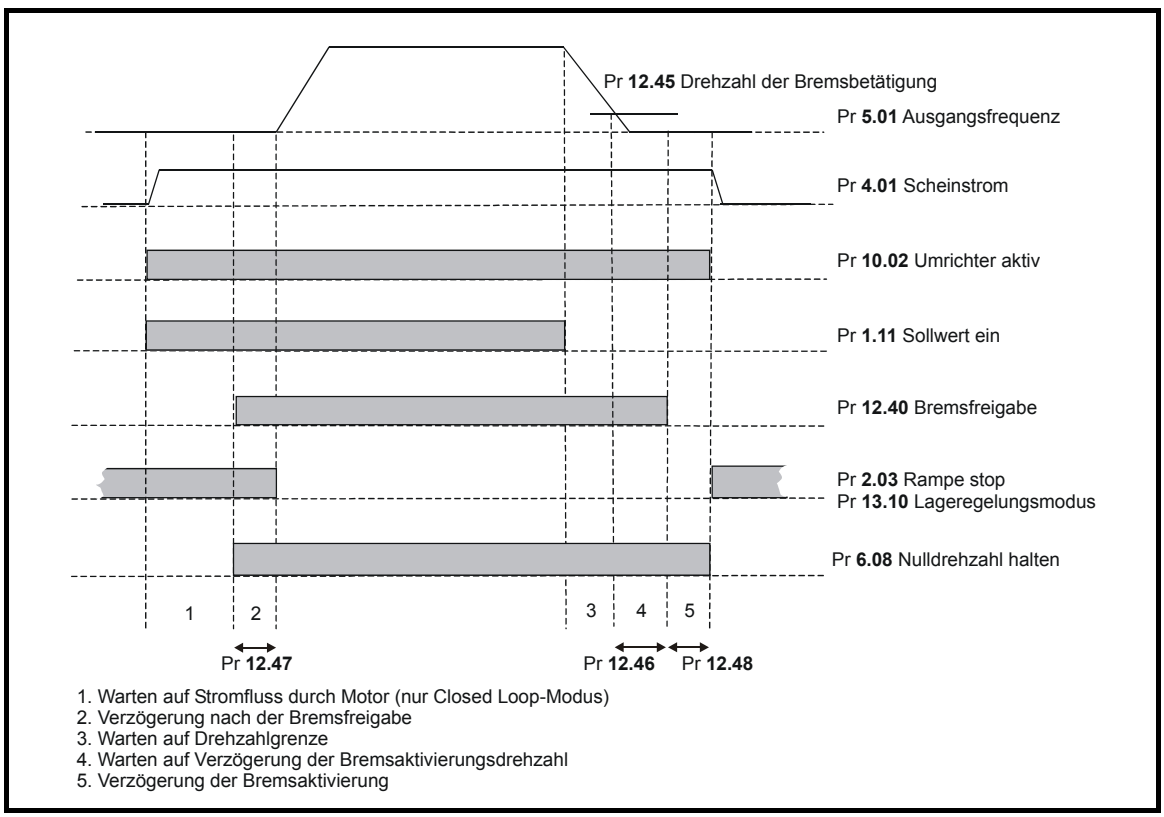


Abbildung 5-22 Closed-Loop- und Servo-Bremssequenz



1. Warten auf Stromfluss durch Motor (nur Closed Loop-Modus)
2. Verzögerung nach der Bremsfreigabe
3. Warten auf Drehzahlgrenze
4. Warten auf Verzögerung der Bremsaktivierungsdrehzahl
5. Verzögerung der Bremsaktivierung

12.43	Unterer Stromschwellenwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 200 %								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							10								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der Scheinstrom unter den unteren Stromschwellenwert fällt, wird die Bremse sofort geschlossen. Der unter Schwellenwert sollte so eingestellt werden, dass der Zustand erkannt werden kann, in dem der Motor vom Umrichter getrennt wurde.

12.45	Drehzahl für Schließen der Bremse															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 200 min^{-1}								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							5								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Bei einem Stop kann der Umrichtersollwert entfernt werden (d. h. Pr **1.11** = 0). Die Bremse bleibt jedoch so lange unter Spannung (geöffnet), bis der Motor für die durch Pr **12.46** definierte Verzögerungszeit unter der Drehzahl für das Schließen der Bremse gelegen hat. Durch die Verzögerung wird eine schnelle Aktivierung und Deaktivierung der Bremse verhindert, wenn ein Motor nahe an der Nulldrehzahl feingesteuert werden muss.

12.46	Drehzahlverzögerung für Schließen der Bremse															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe Pr **12.45**.

12.47	Verzögerung nach Öffnen der Bremse															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit der Verzögerung nach dem Öffnen der Bremse wird die für das Öffnen der Bremse benötigte Zeit berücksichtigt. Ab dem Zeitpunkt, zu dem der Umrichter freigegeben wurde, wird der Drehzahlwert für diesen Zeitraum konstant auf Null gehalten, so dass die Motordrehzahl beim eigentlichen Öffnen der Bremse nicht plötzlich ansteigt.

12.48	Verzögerung für Schließen der Bremse															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 25,0 s								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							1,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit der Verzögerung zum Schließen der Bremse wird die für das Schließen der Bremse benötigte Zeit berücksichtigt. Während dieses Zeitraums ist der Parameter „Nulldrehzahl halten“ (Pr **6.08**) gleich 1, so dass der Umrichter mit Nulldrehzahlsollwert freigegeben ist. Dadurch wird sichergestellt,

dass der Motor während des Schließens der Bremse im Stillstand bleibt.

12.49	**Lageregler bei Öffnen der Bremse freigeben**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter gleich Null ist, wird bei nicht aktivem Umrichter und bis zum Ende der Verzögerung nach dem Öffnen der Bremse nur der Rampenstillstand angewendet, um sicherzustellen, dass der Drehzahlsollwert bis nach dem Öffnen der Bremse auf Null bleibt. Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, wird der Lageregler (siehe Menü 13) ebenfalls freigegeben (Pr **13.10** = 1), und die lokale Positionssollwertquelle wird ausgewählt (Pr **13.04** = 4(LocAL)), solange der Rampenstillstand aktiv ist. Unter der Voraussetzung, dass der standardmäßig eingestellte nicht absolute Modus ausgewählt ist, kann der Lageregler dazu beitragen, die Bewegung des Motors beim Öffnen der Bremse zu begrenzen. Wenn Pr **12.49** von 1 in 0 geändert wird, werden Pr **13.04** und Pr **13.10** automatisch auf 0 gesetzt.

5.14 Menü 13: Lageregelung

Mit Menü 13 wird ein Lageregelungssystem für den Umrichter im Open Loop-Modus und in Closed Loop-Modi (Closed Loop-Vektormodus und Servomodus) bereitgestellt. Der Positionssollwert kann aus dem Umrichter-Encoder, aus einem Positionsrückführungsmodul oder aus einem in diesem Menü definierten lokalen Sollwert übernommen werden. Der Sollwert umfasst eine relative Tippfunktion, die zum Beschleunigen oder Verzögern des Positionssollwerts bei einer definierten Drehzahl verwendet werden kann, und eine Verhältniszahl, durch die der Sollwert skaliert werden kann. Die Istwertposition kann aus dem Umrichter-Encoder oder aus einem Positionsrückführungsmodul übernommen werden. Neben der Lageregelung kann der Regler auch für die Antriebswellenausrichtung innerhalb einer Umdrehung sorgen (in Verbindung mit der Ansteuerlogik des Umrichters, siehe Abschnitt 5.7 *Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler* auf Seite 129). Die Abtastzeit für den Lageregler beträgt 4 ms, und der Ausgangswert wird alle 4 ms an den Drehzahl- oder Frequenzsollwert übermittelt.

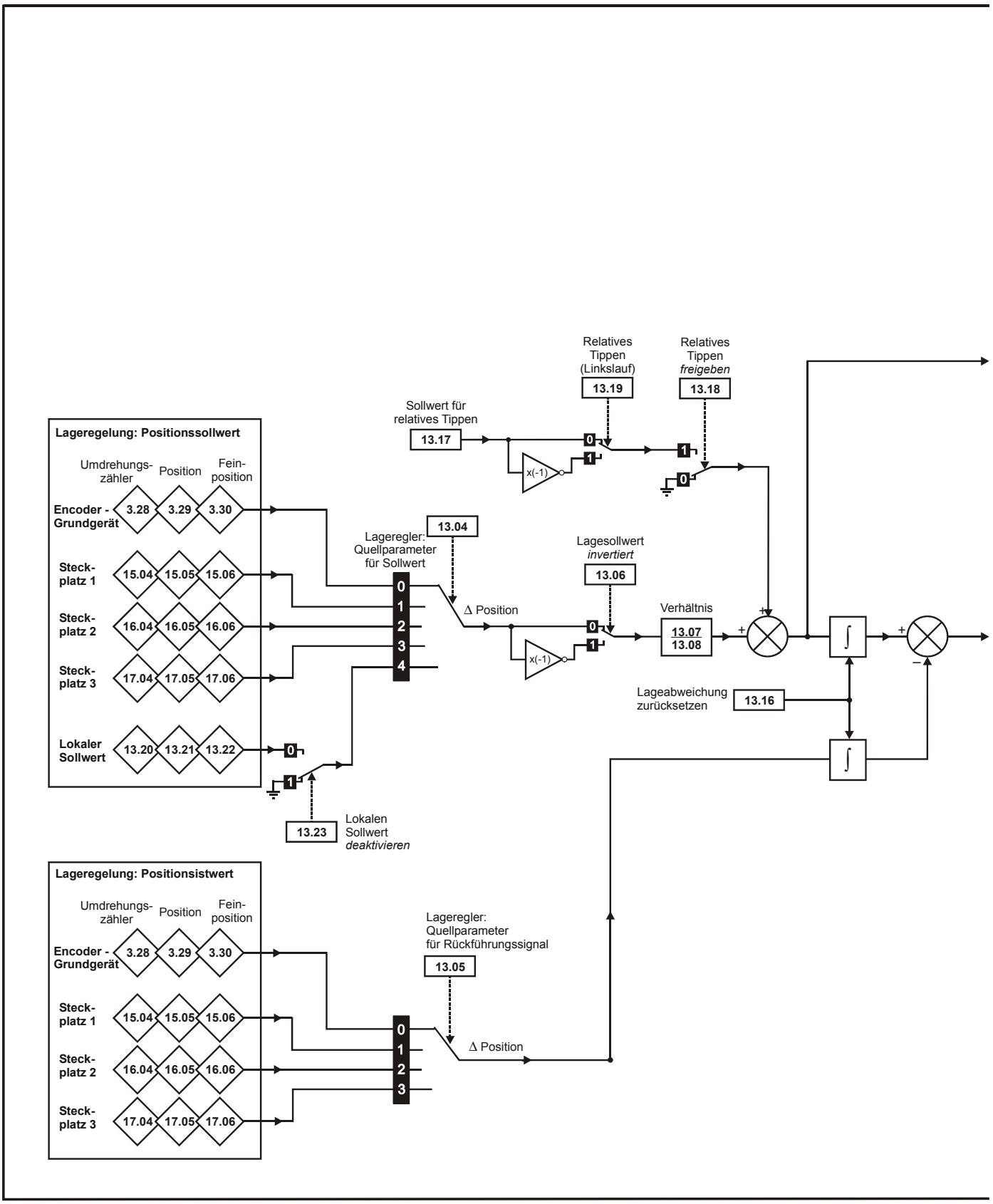
Open–Loop-Modus

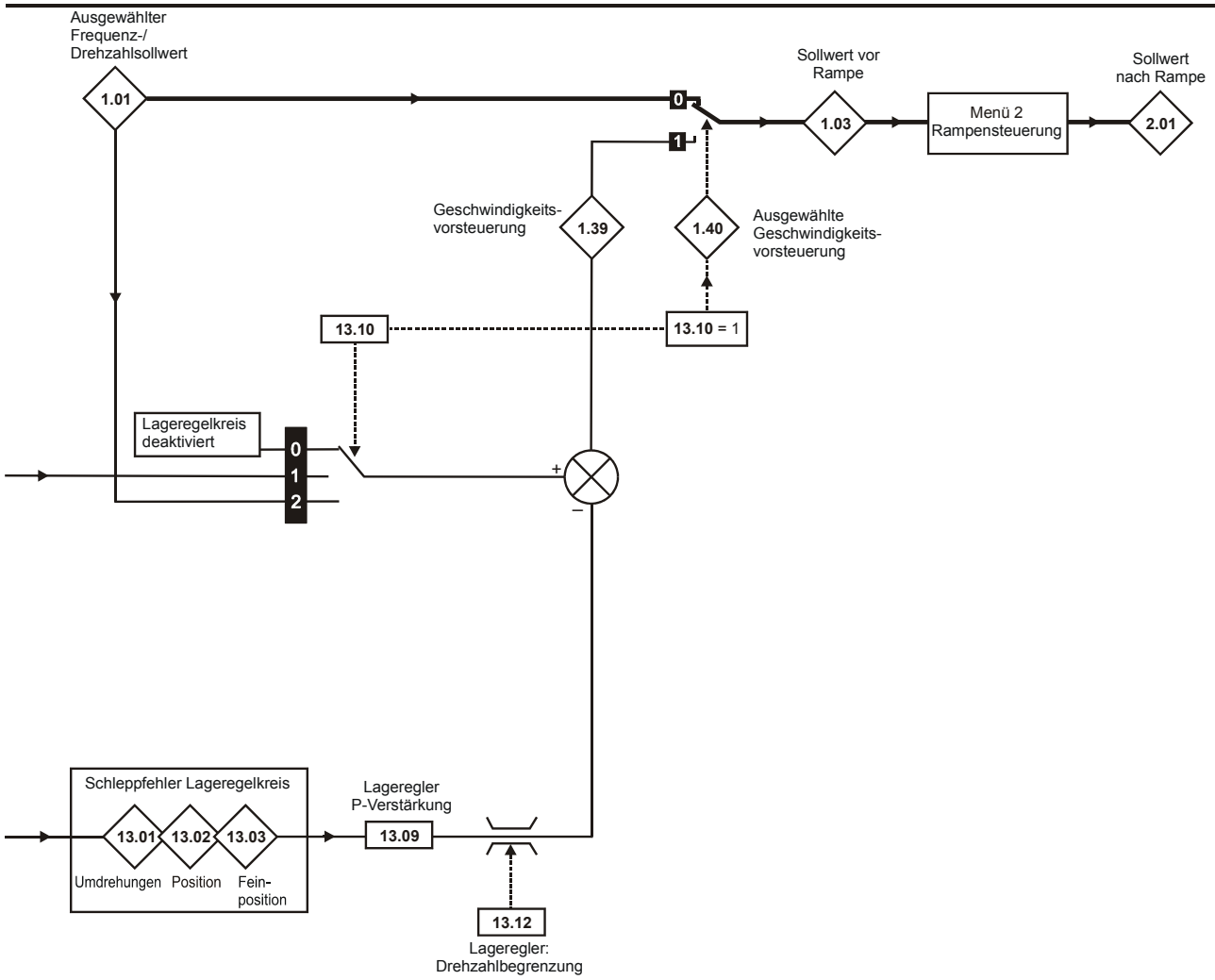
Die Lagereglerausgänge entsprechen einem Drehzahlvorsteuerungs- und einem Drehzahlsollwert (beide in Einheiten von 0,1 min^{-1}). Wenn der Lageregler ausgewählt ist (d. h. Pr **13.10** ist ungleich Null), werden diese Werte in Einheiten von 0,1 Hz umgerechnet und kombiniert wie nachfolgend dargestellt, bevor sie in den Parameter für die Drehzahlvorsteuerung (Pr **1.39**) geschrieben werden. Für die Drehzahlvorsteuerung (Pr **1.40**) ist stets der Wert 1 ausgewählt, wenn der Lageregler ausgewählt ist. Wenn der Lageregler deaktiviert wird (d. h. Pr **13.10** wird in Null geändert), werden Pr **1.39** und Pr **1.40** auf Null gesetzt. Im Open Loop-Modus muss die Motorregelung das Rampensystem des Umrichters durchlaufen. Daher sind für einen stabilen Betrieb normalerweise kurze Rampenzeiten erforderlich.

Closed-Loop-Modi

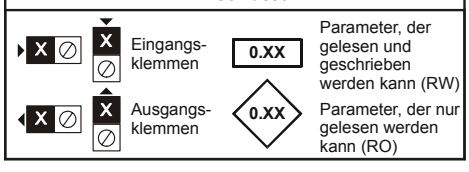
Die Lagereglerausgänge entsprechen einem Drehzahlvorsteuerungs- und einem Drehzahlsollwert (beide in Einheiten von 0,1 min^{-1}). Wenn der Lageregler ausgewählt ist (d. h. Pr **13.10** ist ungleich Null), werden diese Werte direkt in die Drehzahlvorsteuerung (Pr **1.39**) bzw. in den internen Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) geschrieben. Außerdem wird für die Auwahl des internen Drehzahlsollwerts (Pr **3.23**) der Wert 1 erzwungen, und die Auwahl der Drehzahlvorsteuerung (Pr **1.40**) wird auf den Wert 1 gesetzt, wenn ein Reglermodus mit Drehzahlvorsteuerung ausgewählt wird. Wenn der Lageregler deaktiviert wird (d. h. Pr **13.10** wird in Null geändert), werden Pr **1.39**, Pr **1.40**, Pr **3.22** und Pr **3.23** auf Null gesetzt.

Abbildung 5-23 Menü 13: Open Loop-Logikdiagramm



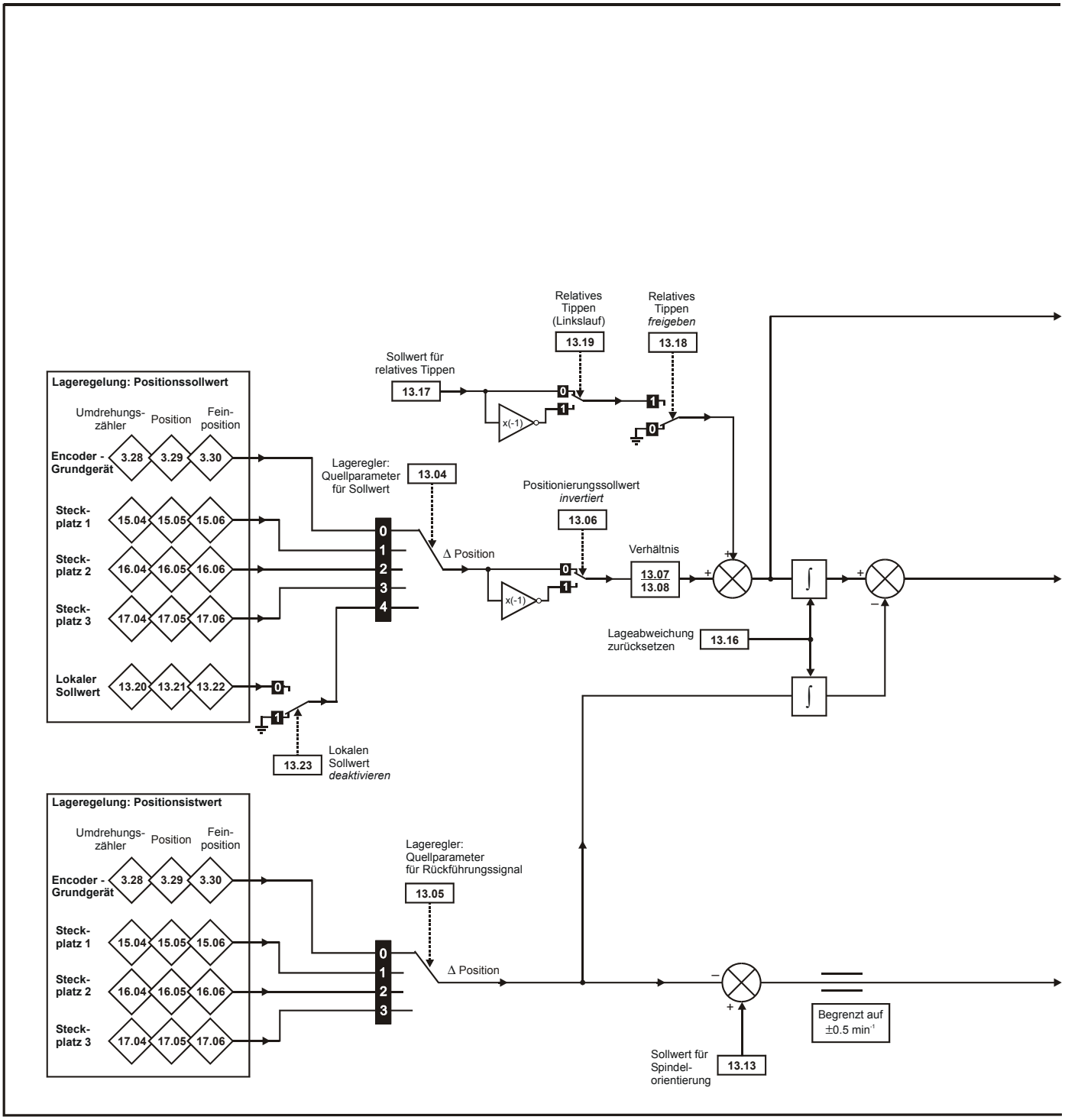


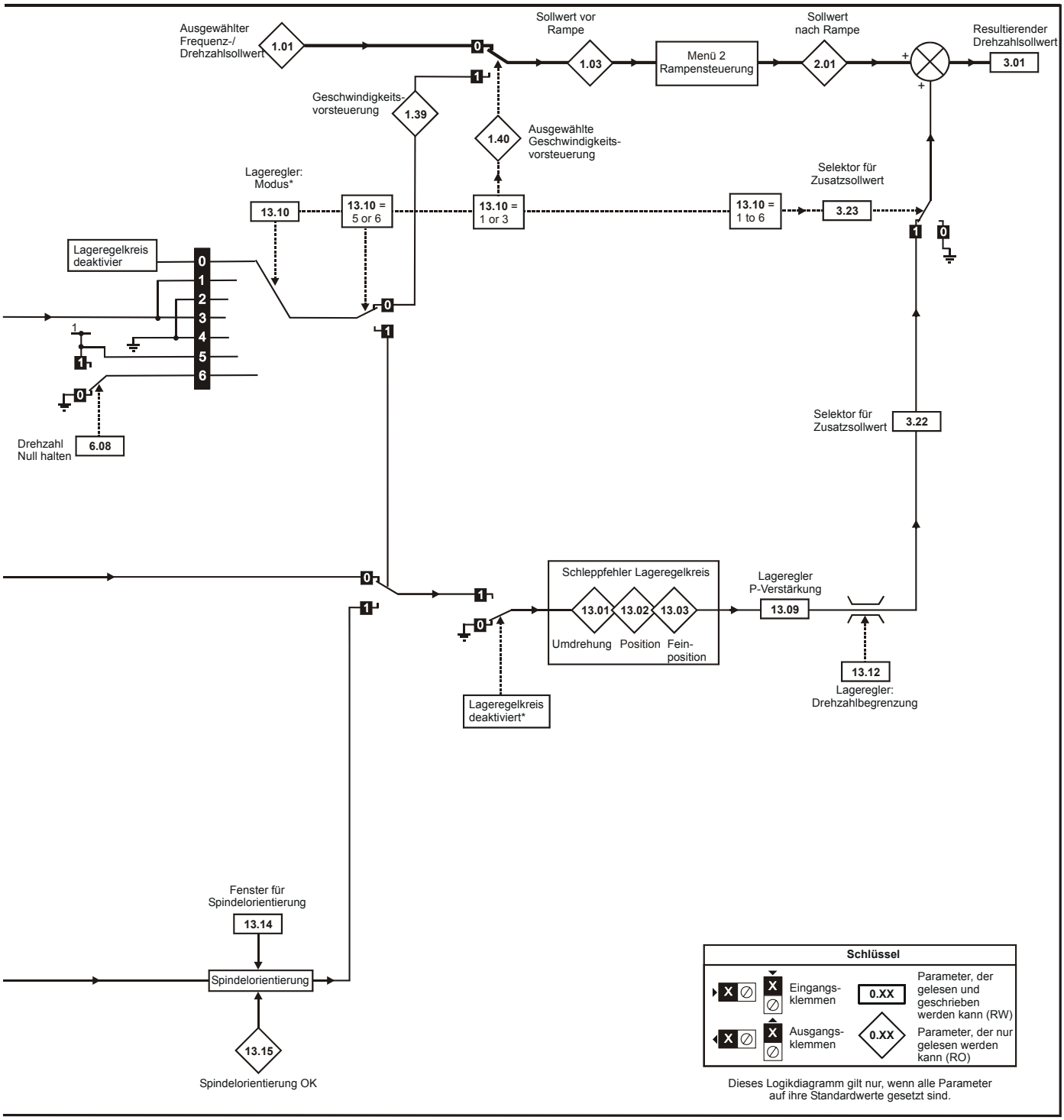
Schlüssel



Dieses Logikdiagramm gilt nur, wenn alle Parameter auf ihre Standardwerte gesetzt sind.

Abbildung 5-24 Menü 13: Closed Loop-Logikdiagramm





Dieses Logikdiagramm gilt nur, wenn alle Parameter auf ihre Standardwerte gesetzt sind.

13.01	Umdrehungsfehler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							-32.768 bis 32.767								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

13.02	Positionsfehler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							-32.768 bis 32.767								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

13.03	Feinpositionsfehler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							-32.768 bis 32.767								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Für die normale Lageregelung werden aus Soll- und Istwert ermittelten Positionsänderungen während jeder Abtastung in einem Integrator akkumuliert. Der Integrator ist groß genug, um zu gewährleisten, dass der Lageregler vor einem Überlauf mit einem Positionsfehler im Bereich von -32.768 bis +32.767 Umdrehungen betrieben wird. Der Positionsfehler wird in Pr **13.01**, Pr **13.02** und Pr **13.03** angezeigt. In Pr **13.01** wird der Umdrehungsfehler angezeigt, in Pr **13.02** der Fehler innerhalb einer Umdrehung in Einheiten von $1/2^{16}$ Zählerwerten pro Umdrehung und in Pr **13.03** der Feinpositionsfehler in Einheiten von $1/2^{32}$ Zählerwerten pro Umdrehung. Diese Werte sind sowohl positiv als auch negativ und können somit dazu verwendet werden, den nachfolgenden Fehler mit unterschiedlicher Auflösung anzuzeigen.

Für den Spindelorientierungsmodus wird der Fehler zwischen der Spindelorientierungsposition und der Quelle des Positionsistwerts in Pr **13.02** angezeigt.

13.04	Sollwertquelle Lageregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 4								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.05	Istwertquelle Lageregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 3								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Quellparameter	Quelle
0 (drv)	Umrichter-Encoder
1 (slot1)	Steckplatz 1
2 (slot2)	Steckplatz 2
3 (slot3)	Steckplatz 3
4 (locAI)	Lokaler Sollwert

Die Sollwert- und die Istwertposition können aus dem Umrichter-Encoder oder aus einem Solutions-Modul der Positionsrückführungskategorie in einem der Solutions-Modul-Steckplätze übernommen werden. Der Sollwert kann auch aus den lokalen Sollwertparametern übernommen werden.

Wenn Sollwert- und Istwertquelle identisch sind, kann der Lageregler nicht freigegeben werden. Wenn ein Solutions-Modul-Steckplatz als Quelle ausgewählt ist, das Solutions-Modul jedoch nicht zur Positionsrückführungskategorie gehört, kann der Lageregler nicht freigegeben werden. In Closed Loop-Modi kann der Spindelorientierungsmodus immer freigegeben werden.

13.06	**Positionssollwert invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.07	**Zähler der Verhältniszahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,000 bis 4,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.08	**Nenner der Verhältniszahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,000 bis 1,000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							1,000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesen zwei Parametern kann eine genaue Verhältniszahl auf den Positionssollwert angewendet werden. Die Verhältniszahl kann nicht bei freigegebenem Umrichter geändert werden, ohne abrupte Positionsänderungen zu verursachen. Obwohl es möglich ist, Verhältniszahlen zu konfigurieren, die mit einer hohen Verstärkung verbunden sind oder sogar den Nenner Null besitzen, wird die aus dem Verhältniszahlenblock resultierende Verstärkung vom Umrichter auf den Wert 4,000 begrenzt.

13.09	**P-Verstärkung Lageregler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,00 bis 100,00 rad s^{-1}/rad								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							25,00								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Verstärkung des Lagereglers geregelt. Die standardmäßigen Positionseinheiten innerhalb des Umrichters sind 2^{32} Zählerwerte pro Umdrehung, die standardmäßigen Drehzahleinheiten 0,1 min^{-1}. Die Verstärkung des Lagereglers wird jedoch in rad s^{-1}/rad angegeben. Diese Einheiten sind konsistent mit Einheiten wie
mm s^{-1}/mm oder m s^{-1}/m, die häufig für lineare Regelungsanwendungen verwendet werden. Ein Fehler von 1 Radian (10430 Zählerwerte im Positionsfehler (Pr **13.02**)) ergibt einen Drehzahlsollwert von 1 rad s^{-1} (9,5 min^{-1}), wenn diese Verstärkung den Wert 1,00 besitzt.

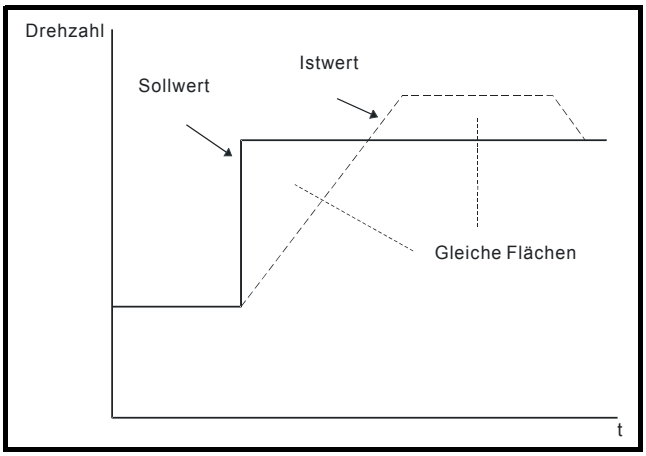
13.10	**Lagereglermodus**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo							0 bis 2 0 bis 6								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Lagereglermodus, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Parameterwert	Modus	Vorsteuerung aktiv
0	Lageregler deaktiviert	
1	Starre Synchronregelung	✓
2	Starre Synchronregelung	
3	Flexible Synchronregelung	✓
4	Flexible Synchronregelung	
5	Spindelorientierung bei Stop	
6	Spindelorientierung bei Stop und freigegebenem Umrichter	

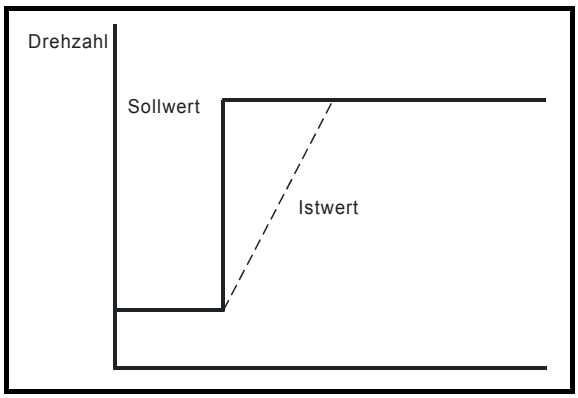
Starre Synchronregelung

Bei der starren Synchronregelung wird der Positionsfehler stets akkumuliert. Das bedeutet, dass zum Beispiel bei einer Verlangsamung der Slave-Antriebswelle durch übermäßige Last die Zielposition bei Wegnahme der Last durch Lauf mit höherer Drehzahl schließlich wiederhergestellt wird.



Flexible Synchronregelung

Bei der flexiblen Synchronregelung ist der Lageregelkreis nur dann aktiv, wenn der Zustand „Drehzahl erreicht“ vorliegt (siehe Pr **3.06** auf Seite 48). Dadurch wird Schlupf bei einem hohen Drehzahlfehler ermöglicht.



Drehzahlvorsteuerung

Vom Lageregler kann ein Drehzahlvorsteuerungswert aus der Drehzahl des Sollwert-Encoders generiert werden. Der Vorsteuerungswert wird an Menü 1 weitergeleitet, so dass gegebenenfalls Rampen einbezogen werden können. Da der Lageregler nur eine P-Verstärkung aufweist, muss die Drehzahlvorsteuerung angewendet werden, um einen konstanten Positionsfehler zu verhindern, der proportional zur Drehzahl der Sollwertposition wäre.

Wenn der Anwender aus irgendeinem Grund die Drehzahlvorsteuerung aus einer anderen Quelle als der Sollwertposition bereitstellen möchte, kann das Vorsteuerungssystem deaktiviert werden, d. h. Pr **13.10** = 2 oder 4. Die externe Vorsteuerung kann über Menü 1 durch einen beliebigen der Frequenz- bzw. Drehzahlsollwerte vorgegeben werden. Wenn jedoch der Vorsteuerungswert nicht korrekt ist, liegt ein konstanter Positionsfehler vor.

Relatives Tippen

Wenn relatives Tippen freigegeben ist, kann die Istwertposition so eingestellt werden, dass sie sich bei der durch Pr **13.17** definierten Drehzahl relativ zur Sollwertposition verschiebt.

Spindelorientierung

Wenn Pr **13.10** den Wert 5 besitzt, wird der Motor nach einem Stop-Befehl vom Umrichter ausgerichtet. Wenn der Parameter „Nulldrehzahl halten“ freigegeben ist (Pr **6.08** = 1), bleibt der Umrichter nach Abschluss der Spindelorientierung im Lageregelungsmodus, und die Spindelorientierungsposition wird gehalten. Wenn der Parameter „Nulldrehzahl halten“ nicht freigegeben ist, wird der Umrichter nach Abschluss der Spindelorientierung deaktiviert.

Wenn Pr **13.10** den Wert 6 besitzt, wird der Motor nach einem Stop-Befehl und bei jeder Freigabe des Umrichters vom Umrichter ausgerichtet, sofern der Parameter „Nulldrehzahl halten“ (Pr **6.08** = 1) freigegeben ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die Spindel nach Freigabe des Umrichters immer in derselben Position gehalten wird.
Bei der Spindelorientierung nach einem Stop-Befehl durchläuft der Umrichter die folgende Sequenz:

1. Der Motor wird mit Hilfe der Rampen, sofern freigegeben, in der vorherigen Motorlaufrichtung auf die in Pr **13.12** programmierte Drehzahlgrenze verzögert bzw. beschleunigt.
2. Wenn der Rampenausgang die in Pr **13.12** eingestellte Drehzahl erreicht, werden die Rampen deaktiviert, und der Motor dreht sich weiter, bis die Position nahe an der Zielposition liegt (d. h. innerhalb von 1/32 einer Umdrehung). An diesem Punkt wird der Drehzahlsollwert auf 0 gesetzt, und der Lageregelkreis wird geschlossen.
3. Wenn die Position innerhalb des durch Pr **13.14** definierten Fensters liegt, wird in Pr **13.15** angezeigt, dass die Spindelorientierung abgeschlossen ist.

Der durch Pr **6.01** ausgewählte Stopmodus hat keine Auswirkungen, wenn die Spindelorientierung freigegeben ist.

13.11	**Absoluten Modus freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn dieser Parameter auf 1 und der Lagereglermodus (Pr **13.10**) auf 1 oder 2 gesetzt ist, wird der Positionsfehler-Integrator mit dem absoluten Positionsfehler geladen, der bei Deaktivierung des Lagereglers durch die Positionsquellen definiert wird. (Der Lageregler wird unter den folgenden Bedingungen deaktiviert: wenn sich der Umrichter im Status „Sperre“, „Bereit“ oder „Fehlerabschaltung“ befindet, wenn die Sollwert- oder Istwert-Positionsquellen aus Solutions-Modulen ungültig sind, wenn der Positionsistwert nicht korrekt initialisiert wird (Pr **3.48** = 0), wenn der Lageregelungsmodus (Pr **13.10**) geändert wird, wenn dieser Parameter (Pr **13.11**) geändert wird oder wenn das Positionsfehler-Reset (Pr **13.16**) auf 1 gesetzt ist.) Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, arbeitet der Lageregler daher auf der Grundlage der absoluten Position aus Soll- und Istwert. Wenn das Rückführungsmodul kein absolutes Modul ist, entspricht die absolute Position der Positionsänderung seit dem Einschalten des Umrichters.

Wenn dieser Parameter gleich Null oder der Lageregelungsmodus nicht auf 1 oder 2 gesetzt ist, wird der Fehlerintegrator bei Deaktivierung des Lagereglers mit dem Wert Null geladen. Daher arbeitet der Lageregler ab dem Zeitpunkt, zu dem der Lageregler wieder freigegeben wird, auf der Grundlage der relativen Positionsänderungen von Soll- und Istwert.

Beachten Sie, dass der Wert dieses Parameters keine Auswirkungen auf die Funktion des Nullimpuls-Resets für eine beliebige Positionsquelle hat. Wenn der Parameter „Reset der Nullimpuls-Position deaktivieren“ (Pr **3.31** für den Umrichter-Encoder bzw. der entsprechende Parameter für Solutions-Module) gleich 0 ist, wird vom Lageregler die Positionsquelle einschließlich der Auswirkungen des Nullimpulses verwendet. Beim Eintreten eines Nullimpuls-Ereignisses werden die Position und die Feinposition auf Null zurückgesetzt. Dies wirkt sich jedoch nicht auf die Umdrehungen aus. Wenn der Parameter „Reset der Nullimpuls-Position deaktivieren“ gleich 1 ist, haben die Nullimpuls-Ereignisse keine Auswirkungen auf die vom Lageregler verwendete Positionsquelle.

13.12	**Drehzahlbegrenzung Lageregler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 250								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							150								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die vom Lageregler angewendete Drehzahlkorrektur begrenzt. In Closed Loop-Modi dient dieser Wert außerdem als Sollwert während der Spindelorientierung.

13.13	**Sollwert Spindelorientierungsposition**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 65.535								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.14	Akzeptanzfenster Spindelorientierung															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 4.096								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							256								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.15	Spindelorientierung: Positionierung abgeschlossen															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit Pr **13.13** wird die Position für die Spindelorientierung als $1/2^{16}$ einer Umdrehung definiert. Mit Pr **13.14** wird das Positionsakzeptanzfenster für beide Seiten des Positionssollwerts zur Spindelorientierung in $1/2^{16}$ einer Umdrehung definiert. Wenn die Position innerhalb des durch Pr **13.14** definierten Fensters liegt, wird durch Pr **13.15** angezeigt, dass die Spindelorientierung abgeschlossen ist.

13.16	Positionsfehler-Reset															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Der Positionsfehler-Integrator wird auf den absoluten Fehler (Pr **13.10** ist gleich 1 oder 2 und Pr **13.11** gleich 1) voreingestellt. Andernfalls wird er auf 0 gesetzt, wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt wird.

Unter den folgenden Bedingungen wird der Lageregler deaktiviert und der Fehlerintegrator ebenfalls zurückgesetzt:

1. Der Umrichter wird deaktiviert (d. h. Status „Sperre“, „Bereit“ oder „Fehlerabschaltung“).
2. Der Lagereglermodus (Pr **13.10**) wird geändert. Der Lageregler wird vorübergehend deaktiviert, um den Fehlerintegrator zurückzusetzen.
3. Der absolute Modus (Pr **13.11**) wird geändert. Der Lageregler wird vorübergehend deaktiviert, um den Fehlerintegrator zurückzusetzen.
4. Eine der Positionsquellen ist ungültig.
5. Der initialisierte Positionsistwert (Pr **3.48**) ist gleich Null.

13.17	Relativer Tippsollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0 bis 4.000,0 min^{-1}								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0,0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

13.18	Relatives Tippen freigeben															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

13.19	**Relatives Tippen Linkslauf**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo									0						
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Durch relatives Tippen kann die Istwertposition mit einer durch Pr **13.17** definierten Drehzahl relativ zur Sollwertposition verschoben werden.

13.20	**Lokale Sollwertumdrehungen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 65.535							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

13.21	**Lokale Sollwertposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 65.535							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

13.22	**Lokale Sollwert-Feinposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 65.535							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

13.23	**Lokalen Sollwert deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Mit Hilfe des lokalen Sollwerts kann die Position der Motorantriebswelle geregelt werden. Wenn der Parameter „Lokalen Sollwert deaktivieren“ gleich 1 ist, wird der zuvor geschriebene Wert verwendet. Dadurch können alle drei Teile der lokalen Sollwertposition geändert werden, ohne dass Probleme hinsichtlich einer Ungleichverteilung der Daten auftreten. Die lokale Sollwertposition wird innerhalb von 250 µs nach Beginn des Tasks der Ebene 2 abgetastet. Durch diesen Task wird der Task der Ebene 4 (4 ms) ausgelöst, mit dem wiederum der Lageregler betätigt wird. Daher kann der Sollwert synchron aus einem Applikationsmodul geschrieben werden, sofern er nicht innerhalb von 250 µs nach einem RMINT-Übergang eines Tasks der Ebene 2 geschrieben wird, durch den ein Task der Ebene 4 ausgelöst wird.

13.24	**Lokale Sollwertumdrehungen ignorieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

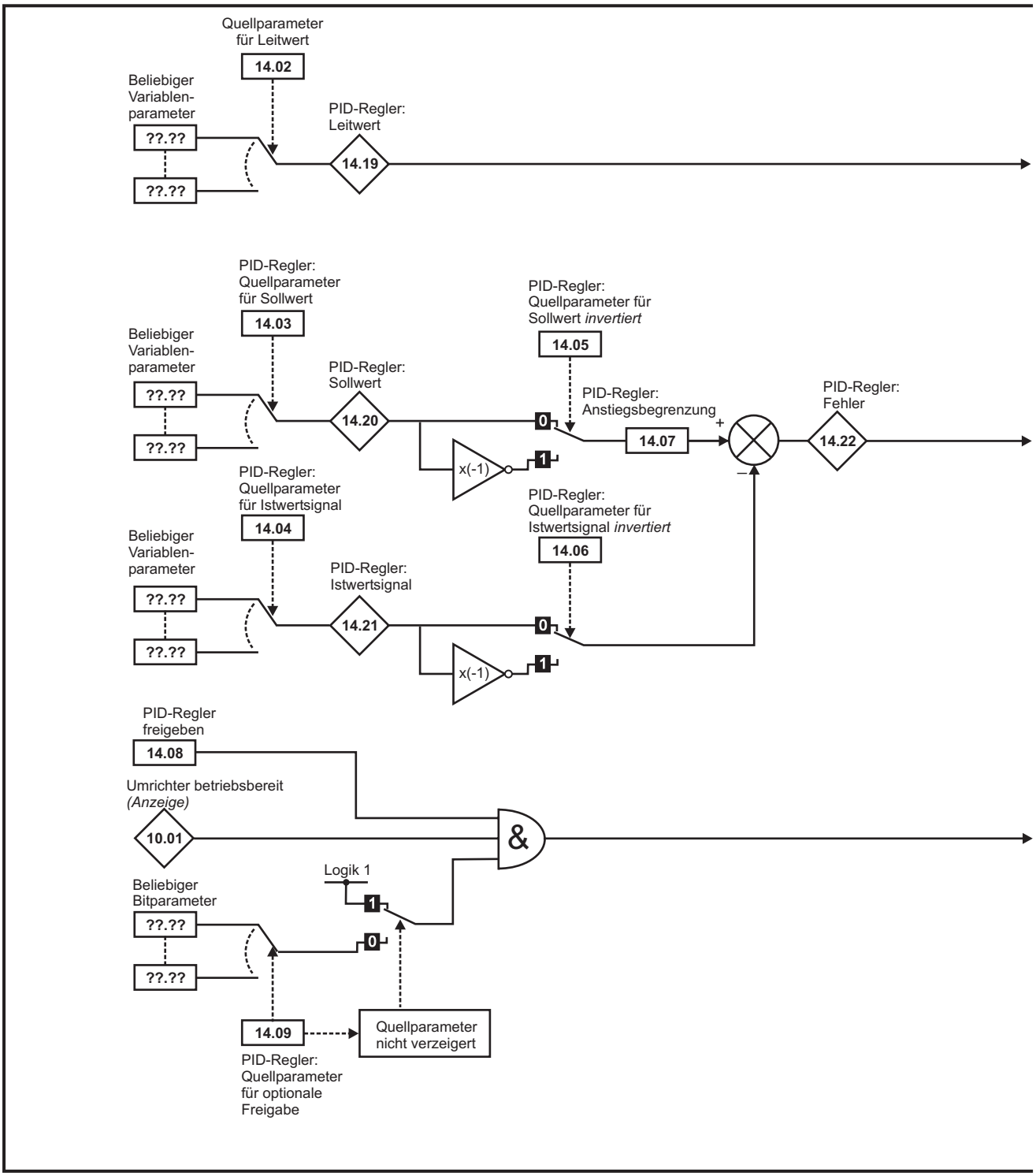
Der lokale Sollwert besteht aus einem Umdrehungswert, einem Positionswert und einem Feinpositionswert. Wenn Pr **13.24** gleich 0 ist, ist der Sollwert eine 48 Bit-Position, die aus diesen drei Werten erzeugt wird.

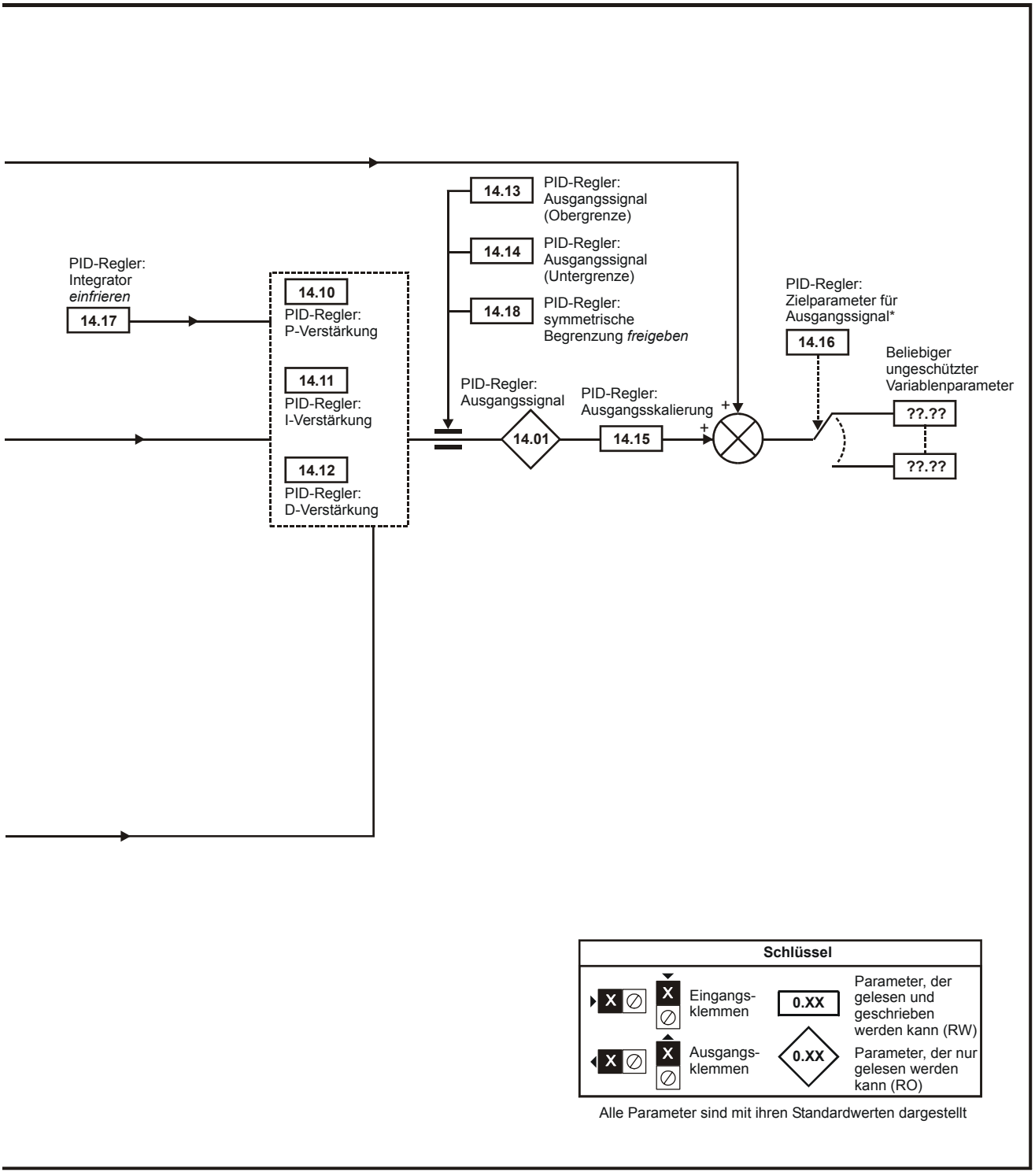
Wenn Pr **13.24** auf 1 gesetzt ist, ist der lokale Sollwert eine 32 Bit-Position, die aus den Werten für Position und Feinposition erzeugt wird. Der Positionsdeltawert, der als Eingangswert für den Lageregler verwendet wird, wird sogar dann korrekt berechnet, wenn die Umdrehungen ignoriert werden, da die 32 Bit-Position als Überlauf- bzw. Unterlaufzähler behandelt wird. Diese Funktion kann zum Beispiel mit dem lokalen Sollwert verwendet werden, wenn nur die Position (und nicht die Umdrehungen oder die Feinposition) verfügbar ist. Sie ist nicht verfügbar, wenn der absolute Modus ausgewählt ist (Pr **13.11** = 1).

5.15 Menü 14: Anwender-PID-Regler

Dieses Menü enthält einen PID-Regler mit programmierbaren Sollwert- und Istwerteingängen, programmierbarem Freigabebit, Begrenzung der Sollwert-Anstiegsgeschwindigkeit, variablen Begrenzungwerten und programmierbarem Ziel. Die Abtastfrequenz des PID-Reglers beträgt 4 ms.

Abbildung 5-25 Menü 14: Logikdiagramm





Alle Parameter sind mit ihren Standardwerten dargestellt

14.01	PID-Regler: Ausgang															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Nach Maßgabe der Grenzen wird der Ausgangswert des PID-Reglers folgendermaßen berechnet:

Ausgang = Fehler x [P + I/s + Ds/(0,064s + 1)]

Dabei gilt:

Fehler = Sollwert - Istwert
P = P-Verstärkung = Pr **14.10**
I = I-Verstärkung = Pr **14.11**
D = D-Verstärkung = Pr **14.12**

Daher ergibt sich bei einem Fehler von 100 % und P = 1,000 für den Proportionalwert ein Ausgangswert von 100 %. Bei einem Fehler von 100 % und I = 1,000 wird der durch den Integralwert erzeugte Ausgangswert jede Sekunde linear um 100 % erhöht. Wenn der Fehler um 100 % pro Sekunde ansteigt und D = 1,000 ist, ergibt sich für den D-Wert ein Ausgangswert von 100 %.

14.02	PID-Hauptsollwertquelle															
14.03	**PID-Sollwertquelle**															
14.04	**PID-Istwertquelle**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

14.05	PID-Sollwertquelle invertieren															
14.06	**PID-Istwertquelle invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

14.07	PID-Sollwert: Begrenzung Anstiegsgeschwindigkeit															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 3.200,0 s														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Zeit definiert, die benötigt wird, um den Sollwerteingangswert über die Rampe von 0 auf 100 % zu erhöhen, nachdem der Eingangswert schrittweise von 0 in 100 % geändert wurde.

14.08	**PID-Regler freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

14.09	**PID-Regler: optionale Freigabequelle**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Um den PID-Regler freizugeben, muss der Umrichter betriebsbereit sein (Pr **10.01** = 1), und der Parameter für die Freigabe des PID-Reglers (Pr **14.08**) muss gleich 1 sein. Wenn die optionale Freigabequelle (Pr **14.09**) Pr 00.00 ist oder zu einem nicht existierenden Parameter weitergeleitet wurde, wird der PID-Regler dennoch freigegeben, vorausgesetzt, Pr **10.01** und Pr **14.08** sind gleich 1. Wenn die optionale Freigabequelle (Pr **14.09**) zu einem existierenden Parameter weitergeleitet wird, muss der Quellparameter gleich 1 sein, damit der PID-Regler freigegeben werden kann. Wenn der PID-Regler deaktiviert wurde, ist der Ausgang gleich Null, und der Integrator wird auf Null gesetzt.

14.10	**P-Verstärkung PID-Regler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

14.11	**I-Verstärkung PID-Regler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,500														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

14.12	**D-Verstärkung PID-Regler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

14.13	PID-Obergrenze															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,00 bis 100,00 %														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	100,00														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

14.14	PID-Untergrenze															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-100,00														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Bei Pr **14.18** = 0 wird durch die Obergrenze (Pr **14.13**) der maximale positive Ausgangswert für den PID-Regler definiert und durch die Untergrenze (Pr **14.14**) der minimale positive bzw. maximale negative Ausgangswert. Bei Pr **14.18** = 1 (Symmetrische Grenze) wird nur durch die Obergrenze der maximale positive bzw. negative Ausgangswert für den Ausgang des PID-Reglers definiert. Wenn mindestens eine der Grenzen aktiv ist, wird der Integrator eingefroren.

14.15	Skalierung PID-Regler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

14.16	Ziel PID-Regler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Der in den Zielparameter geschriebene Wert beträgt (PID-Regler: Ausgang x Skalierung) + PID-Hauptsollwert.

14.17	PID-Integrator einfrieren															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt ist, funktioniert der Integrator normal. Das Setzen dieses Parameters auf 1 führt dazu, dass der Integratorwert eingefroren wird. Durch das Setzen dieses Parameters wird nicht verhindert, dass der Integrator bei Deaktivierung des PID-Reglers auf Null zurückgesetzt wird.

14.18	**Symmetrische PID-Grenze freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Siehe Pr **14.13** und Pr **14.14**.

14.19	**PID-Hauptsollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

14.20	**PID-Sollwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

14.21	**PID-Istwert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

14.22	**PID-Fehler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,00 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

5.16 Menüs 15, 16 und 17: Solutions-Modul-Steckplätze

Pr **x.00** und Pr **x.01** sind in den Menüs 15, 16 und 17 immer vorhanden. Mit Pr **x.01** wird angezeigt, welcher Modultyp vorliegt (0 = kein Modul angebracht). Wenn ein Modul angebracht ist, wird das relevante Menü (Menü 15 für Steckplatz 1, Menü 16 für Steckplatz 2 und Menü 17 für Steckplatz 3) je nach Typ des Solutions-Moduls vom Umrichter bereitgestellt. Die möglichen Kategorien sind nachfolgend aufgeführt.

Kategorie	Module
Rückführung	SM-Universal Encoder Plus
	SM-Encoder Plus
	SM-Resolver
Feldbus	SM-PROFIBUS-DP
	SM-DeviceNet
	SM-INTERBUS
	SM-CAN
	SM-CANopen
	SM-SERCOS
	SM-Ethernet
Automation	SM-I/O Plus
	SM-EZMotion
	SM-Applications
	SM-Applications Lite

Die meisten Module verfügen über einen Prozessor, und Parameter werden durch den Prozessor im Optionsmodul aktualisiert. Nicht intelligente Module verfügen jedoch nicht über einen Prozessor, und alle Parameter werden vom Umrichterprozessor aktualisiert.

Parameter für nicht intelligente Optionsmodule werden entweder vom Background-Task des Umrichters oder zur kombinierten Aktualisierungszeit für zeitkritische Parameter gelesen bzw. geschrieben. Die kombinierte Aktualisierungszeit ist von Anzahl und Typ der am Umrichter angebrachten nicht intelligenten Optionsmodule abhängig. Für jedes Optionsmodul wird die Aktualisierungszeit dieser Parameter als 4 ms, 8 ms usw. angegeben. Die kombinierte Aktualisierungszeit ist die Summe der Aktualisierungszeiten für alle angebrachten nicht intelligenten Optionsmodule.

Wenn zum Beispiel ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 4 ms und ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 8 ms am Umrichter angebracht sind, beträgt die kombinierte Aktualisierungszeit für die zeitkritischen Parameter jedes Moduls 12 ms.

In den Parametertabellen ist die aufgrund des Modultyps benötigte zusätzliche Aktualisierungszeit angegeben, zum Beispiel 4 ms für den SM-Encoder Plus oder 8 ms für das SM-I/O Plus-Modul.

5.16.1 SM-Universal Encoder Plus

Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Das Solutions-Modul wird, wie unten dargestellt, auf verschiedene Fehler überprüft.

Fehlercode	Encoder	Grund für den Fehler
0	Alle	Kein Fehler erkannt
1	Alle	Kurzschluss in der Versorgungsspannung
2	Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+#Kabelbruch erkannt
3	Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+UVW-Phasenwinkel bei freigegebenem Umrichter falsch, d. h. inkrementelle Impulse nicht richtig gezählt. +*Sinus-/Cosinus-Phasenfehler.
4	SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat SSI, SC.SSI	+Kommunikationsfehler (Timeout)
5	SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Prüfsummen- oder CRC-Fehler
6	SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat SSI, SC.SSI	Vom Encoder wurde ein Fehler angezeigt. Die Daten waren vor dem Senden der Position nicht auf 1 gesetzt. Bitfehler in der Versorgungsspannung.
7	SC, SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat, SSI, SC.SSI	Initialisierung fehlgeschlagen
8	SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Automatische Konfiguration fehlgeschlagen
9	Alle	Thermistor-Fehlerabschaltung
10	Alle	Thermistor-Kurzschluss
74	Alle	Das Solutions-Modul ist überhitzt.

* Phasenfehler werden erkannt, wenn der Fehler über zehn aufeinander folgende 1 s-Abtastungen hinweg größer ist als 10^{o} (elektrisch).

+ Diese Fehlerabschaltungen können durch Pr **x.17** freigegeben bzw. deaktiviert werden.

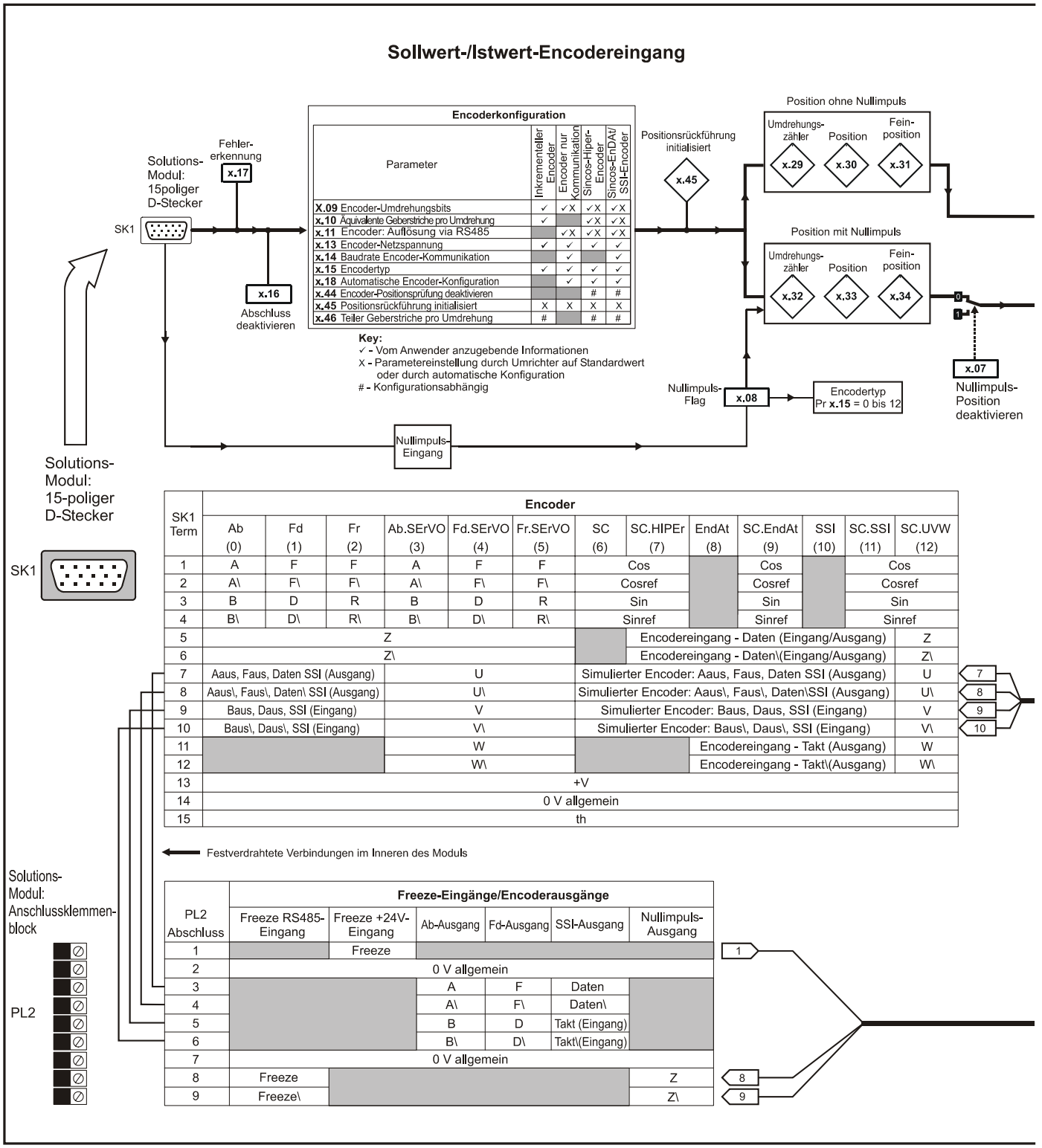
Wenn die Abschlüsse an Eingang A, B oder Z nicht freigegeben sind, funktioniert das Kabelbruchsystem nicht. (Beachten Sie, dass die Z-Eingangsabschlüsse standardmäßig deaktiviert sind, um die Kabelbrucherkennung an diesem Eingang zu deaktivieren.)

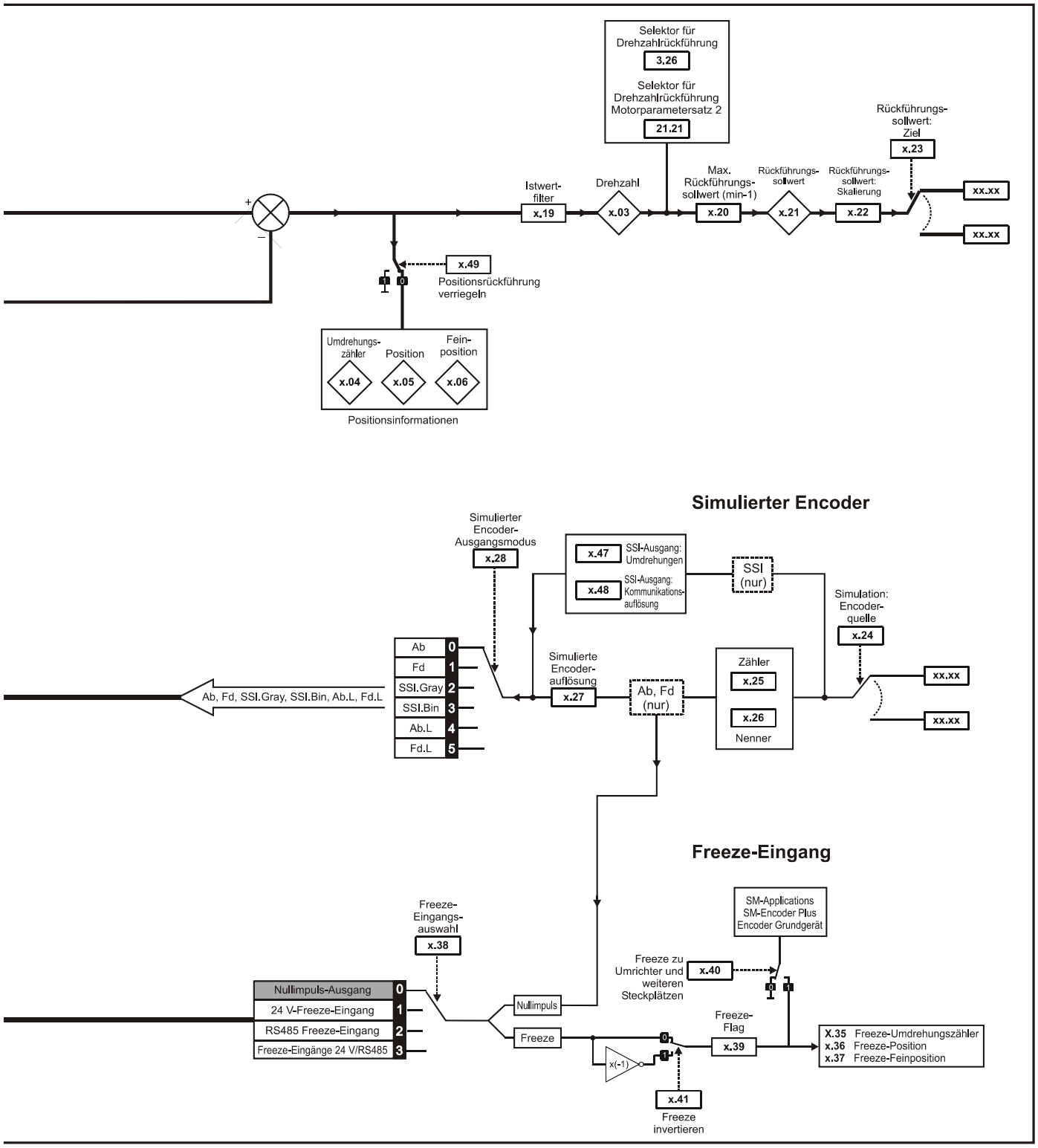
Der Encoder wird initialisiert, wenn die Fehlerabschaltungen 1 bis 8 zurückgesetzt werden. Dies führt dazu, dass ein Encoder mit RS485 neu initialisiert und, falls diese Funktion ausgewählt ist, automatisch konfiguriert wird. Bei Encodern vom Typ Ab.Servo, Fd.Servo oder Fr.Servo werden bei einem Neustart des Motors die UVW-Kommutierungssignale für die ersten 120° (elektrisch) verwendet.

Es ist wichtig, dass eine Unterbrechung in den Verbindungen zwischen dem Umrichter und dem Positionsrückführungsmodul erkannt werden kann. Diese Funktion wird entweder direkt oder indirekt bereitgestellt, wie unten aufgeführt.

Gerät	Erkennungsmethode	Erzeugter Fehler
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo	Ein Kabelbruch wird von Hardware-Detektoren an den Signalen A(F), B(D,R) und Z erkannt.	2
SC, SC.HiPEr, SC.EnData	Die Differentialpegel des Sinus- und Cosinus-Signalverlaufs sind für den Umrichter verfügbar. Ein Kabelbruch wird vom Umrichter erkannt, wenn die Summe aus $Sinus^2$ und $Cosinus^2$ kleiner ist als der Wert, der von zwei gültigen Signalverläufen mit einer Spitze-Spitze-Differentialgröße von 0,25 V (1/4 des Nennpegels) erzeugt wird. Dadurch werden Kabelbrüche in der Sinus- und Cosinus-Verbindung erkannt.	2
SC.HiPEr, SC.EnDat, EnDat	Kabelbrüche in der RS485-Verbindung werden an einem CRC- oder Timeout-Fehler erkannt. Datenleitung (Z) überprüft. Übertragungszeit bei der Kommunikation zu lang.	4, 5
SC.HiPEr, SC.EnDat, EnDat	Der Encoder wurde nicht initialisiert.	7
SC.HiPEr, SC.EnDat, EnDat	Eine automatische Parameterkonfiguration beim Einschalten wurde angefordert (Pr **x.17**>1), jedoch wurde der Encodertyp nicht erkannt. Der Anwender muss Werte für Pr **x.09** und Pr **x.11** sowie möglicherweise für Pr **x.10** eingeben.	8

Abbildung 5-26 SM-Universal Encoder Plus: Logikdiagramm




Selektor für Drehzahlrückführung
3.26
Selektor für Drehzahlrückführung Motorparametersatz 2
21.21
Rückführungs-sollwert: Ziel
x.23
Istwert-filter
x.19
Drehzahl
x.03
Max. Rückführungs-sollwert (min-1)
x.20
Rückführungs-sollwert
x.21
Rückführungs-sollwert: Skalierung
x.22
xx.xx
xx.xx
x.49
Positionsrückführung verriegeln
Umdrehungs-zähler
x.04
Position
x.05
Fein-position
x.06
Positionsinformationen
Simulierter Encoder
Simulierter Encoder-Ausgangsmodus
x.28
x.47
SSI-Ausgang: Umdrehungen
x.48
SSI-Ausgang: Kommunikations-auflösung
SSI (nur)
Simulation: Encoder-quelle
x.24
Ab
Fd
SSI.Gray
SSI.Bin
Ab.L
Fd.L
Ab, Fd, SSI.Gray, SSI.Bin, Ab.L, Fd.L
Simulierte Encoder-auflösung
x.27
Ab, Fd (nur)
Zähler
x.25
x.26
Nenner
xx.xx
xx.xx
Freeze-Eingang
Freeze-Eingangs-auswahl
x.38
SM-Applications SM-Encoder Plus Encoder Grundgerät
Freeze zu Umrichter und weiteren Steckplätzen
x.40
Nullimpuls-Ausgang
24 V-Freeze-Eingang
RS485 Freeze-Eingang
Freeze-Eingänge 24 V/RS485
Nullimpuls
Freeze
x(-1)
Freeze-Flag
x.39
X.35 Freeze-Umdrehungszähler
x.36 Freeze-Position
x.37 Freeze-Feinposition
x.41
Freeze invertieren

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 499														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten aufgeführt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	Optionsmodul-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	Drehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±40.000 min^{-1}														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

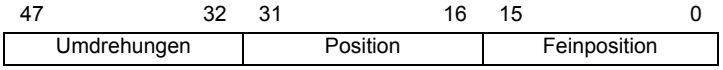
Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für die Positionsrückführung korrekt sind, wird in diesem Parameter die Drehzahl in min^{-1} angezeigt.

x.04	**Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

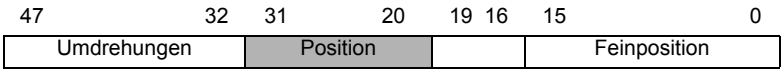
x.05	**Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.06	**Feinposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesen Parametern wird die Position effektiv mit einer Auflösung von $1/2^{32}$-tel einer Umdrehung als 48 Bit-Zahl angegeben, wie unten dargestellt.



Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter korrekt sind, wird die Position immer in Einheiten von $1/2^{32}$-tel einer Umdrehung umgerechnet. Möglicherweise sind jedoch einige Teile des Werts nicht relevant, je nach Auflösung des Rückführungsmoduls. Zum Beispiel werden bei einem digitalen Encoder mit 1024 Geberstrichen 4096 Zählerwerte pro Umdrehung erzeugt, so dass die Position nur durch die Bits im schattierten Bereich dargestellt wird.



Wenn sich das Rückführungsmodul um mehr als eine Umdrehung dreht, wird die Anzahl der Umdrehungen in Pr **x.04** in Form eines 16 Bit-Überlaufzählers um 1 erhöht bzw. verringert. Wenn eine absolute Positionsrückführung verwendet wird, wird die Position beim Einschalten mit der absoluten Position initialisiert. Für einen Absolut-Encoder mit mehrfacher Geberumdrehung wird der Umdrehungszähler beim Einschalten außerdem mit der absoluten Umdrehungsanzahl initialisiert.

x.07	**Reset der Nullimpuls-Position deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.08	**Nullimpuls-Flag**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Ein inkrementeller Digital-Encoder besitzt möglicherweise einen Nullimpuls-Kanal. Wenn dieser Kanal aktiv wird (aufsteigende Flanke im Rechtslauf

und abfallende Flanke im Linkslauf), kann er dazu verwendet werden, die Encoderposition zurückzusetzen und das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **x.07** = 0) oder nur das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **x.07** = 1). Wenn die Position vom Nullimpuls zurückgesetzt wird, werden Pr **x.05** und Pr **x.06** auf Null zurückgesetzt.

Das Nullimpuls-Flag wird jedes Mal gesetzt, wenn der Nullimpuls-Eingang aktiv wird. Es wird jedoch nicht vom Umrichter zurückgesetzt, so dass dies vom Anwender durchgeführt werden muss. Die Nullimpuls-Funktion arbeitet nur dann, wenn mit Pr **x.15** Encoder vom Typ Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo oder Fr.Servo ausgewählt werden.

x.09	Encoderumdrehungen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2^x $0 \le x \le 16$														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2^{16} (65.536)														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn ein Encoder ohne RS485 verwendet wird, ist es manchmal wünschenswert, die Bits mit der höchsten Wertigkeit des Umdrehungszählers zu maskieren. Normalerweise ist dies bei einem Absolut-Encoder mit mehrfacher Geberumdrehung erforderlich, bei dem die gemessene Umdrehungsanzahl kleiner ist als 65.536. Wenn Pr **x.09** gleich Null ist, wird der Umdrehungszähler (Pr **x.04**) auf Null gehalten. Wenn Pr **x.09** einen anderen Wert besitzt, wird damit der maximale Wert des Umdrehungszählers vor dem Zurücksetzen auf Null angezeigt. Zum Beispiel wird bei Pr **x.09** = 5 in Pr **x.04** bis 31 gezählt, bevor der Zähler zurückgesetzt wird.

Wenn ein Encoder mit RS485 verwendet wird, muss Pr **x.09** die Anzahl der Bits in dem Kommunikationstelegramm enthalten, mit dem die Informationen zur mehrfachen Geberumdrehung übertragen werden. Für einen Encoder mit einer einzelnen Geberumdrehung und RS485 muss Pr **x.09** auf Null gesetzt werden. Mit dem Umrichter ist es möglich, diesen Parameter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder über HIPERFACE- oder EnDat-Schnittstellen gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **x.18** auf Seite 249).

x.10	Äquivalente Geberstriche pro Umdrehung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 50.000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	4.096														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn Signale vom Typ Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo oder SINCOS verwendet werden, muss die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung des Encoders in Pr **x.10** korrekt konfiguriert werden, um die richtige Drehzahl- und Positionsrückführung zu erhalten. Dies ist besonders wichtig, wenn der Encoder für die Drehzahlrückführung mit Pr **3.26** ausgewählt wurde. Die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung des Encoders (ELPR) ist folgendermaßen definiert:

Positionsrückführungsmodul	ELPR
Ab, Ab.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung
Fd, Fr, Fd.Servo, Fr.Servo	Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung / 2
SC.Hiper, SC.EnDat, SC	Anzahl der Sinussignale pro Umdrehung

Bei Encodern vom Typ Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo oder Fr.Servo sollte die inkrementelle (A/B) Signalfrequenz 500 kHz nicht überschreiten.

Bei Encodern vom Typ SC.Hiper, SC.EnDat, SC oder SC.SSI kann die Sinus-Signalfrequenz bis zu 166 kHz betragen, jedoch ist die Auflösung bei höheren Frequenzen niedriger. Die nachfolgende Tabelle enthält die Anzahl der Bits an interpolierten Informationen bei verschiedenen Frequenzen und mit unterschiedelichen Spannungspegeln am Encoderanschluss des Umrichters. Die Gesamtauflösung in Bit pro Umdrehung ist die Summe aus der ELPR und der Anzahl der Bits an interpolierten Informationen.

Spannung/ Frequenz	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	150 kHz
1,2	11	11	11	10	10
1,0	11	11	10	10	9
0,8	10	10	10	10	9
0,6	10	10	10	9	9
0,4	9	9	9	9	8

Wenn die Encoderkommunikation allein als Positionsrückführung verwendet wird, werden die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung (Pr **x.10**) beim Konfigurieren der Encoderschnittstelle nicht verwendet. Mit dem Umrichter ist es möglich, diesen Parameter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder über HIPERFACE- oder EnDat-Schnittstellen gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **x.18** auf Seite 249).

x.11	**Encoder: Auflösung via RS485**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 32 Bits														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn die Encoderkommunikation zum ersten Einstellen der absoluten Position (SC.Hiper oder SC.EnDat) verwendet wird, muss die Kommunikationsauflösung in Pr **x.17** auf Seite 248x.11 korrekt eingestellt werden, entweder vom Anwender oder vom Umrichter (siehe Pr). Die Kommunikationsauflösung ist möglicherweise höher als die Auflösung der Sinussignale pro Umdrehung.

Wenn die Encoderkommunikation allein verwendet wird, müssen die Kommunikationsauflösung des Encoders mit einer Geberumdrehung (Pr **x.11**) und die Bits für die Encoderumdrehungen (Pr **x.09**) korrekt eingestellt werden. Obwohl Pr **x.11** auf jeden beliebigen Wert von 0 bis 32 gesetzt werden kann, beträgt die Auflösung 1 Bit, wenn der Wert kleiner ist als 1. Einige SSI-Encoder verfügen über einen Überwachungsalarm für die Versorgungsspannung, für den das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit der Position verwendet wird. Mit dem Umrichter ist es möglich, dieses Bit zu überwachen und bei zu geringer Versorgungsspannung eine Fehlerabschaltung (EnC6) zu erzeugen (siehe Pr **x.17** auf Seite 248). Wenn diese Informationen vom Encoder geliefert werden, sollte die Kommunikationsauflösung so konfiguriert werden, dass dieses Bit einbezogen wird, unabhängig davon, ob es vom Umrichter überwacht wird.

Mit dem Umrichter ist es möglich, diesen Parameter auf der Grundlage von Informationen, die vom Encoder über HIPERFACE- oder EnDat-Schnittstellen gesendet wurden, automatisch zu konfigurieren (siehe Pr **x.18** auf Seite 249).

x.12	**Überprüfung des Motorthermistors freigeben**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieses Bit sollte gesetzt werden, wenn das Solutions-Modul mit einem Motorthermistor verbunden ist und die Temperatur kontrolliert werden soll. Eine Fehlerabschaltung des Solutions-Moduls wird bei Übertemperatur und Thermistor-Kurzschluss ausgelöst.

x.13	**Encoder-Versorgungsspannung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die am SM-Universal Encoder Plus ausgegebene Encoder-Versorgungsspannung wird durch diesen Parameter als 0 (5 V), 1 (8 V) oder 2 (15 V) definiert.

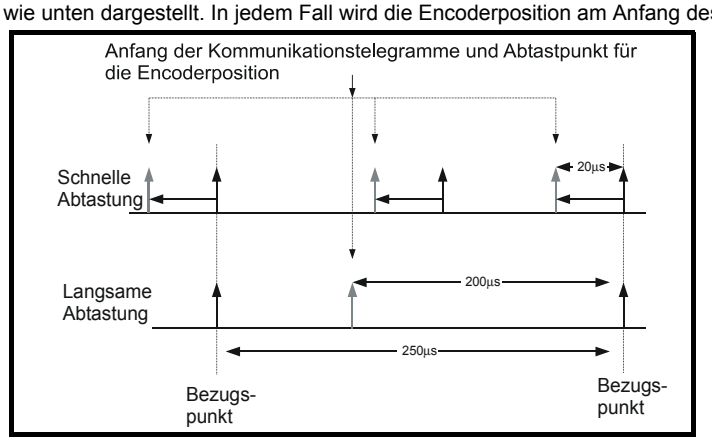
x.14	**Baudrate Encoder-Kommunikation**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 7														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	2														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Baudrate für die Encoderkommunikation bei Verwendung von SSI- oder EnDat-Encodern definiert. Bei HIPERFACE-Encodern wird jedoch eine feste Baudrate von 9.600 Baud verwendet, und dieser Parameter hat keine Auswirkungen.

Parameterwert	Parametertext	Baudrate
0	100	100 K
1	200	200 K
2	300	300 K
3	400	400 K
4	500	500 K
5	1.000	1 M
6	1.500	1,5 M
7	2.000	2 M

Die Baudrate kann beliebig gewählt werden, wenn die Encoderkommunikation mit einem SINCOS-Encoder verwendet wird, um während der Initialisierung die absolute Position abzurufen. Wenn die Encoderkommunikation allein verwendet wird, darf das Abrufen der Kommunikationsposition maximal 160 µs dauern.

Beim Abrufen der Position aus einem Encoder, von dem RS485 allein zum Senden der Position verwendet wird, tritt eine Verzögerung auf. Die Länge dieser Verzögerung hat Auswirkungen auf die Abtastfrequenz und die Zeitsteuerung der vom Umrichter für die Steuerung verwendeten Position. Wenn die Position innerhalb einer Umdrehung in 30 µs abgerufen werden kann und das gesamte Kommunikationstelegramm einschließlich CRC (falls angemessen) in 60 µs abgerufen werden kann, wird die schnelle Abtastung verwendet. Andernfalls wird die langsame Abtastung verwendet, wie unten dargestellt. In jedem Fall wird die Encoderposition am Anfang des Kommunikationstelegramms vom Encoder abgetastet.



Im Beispiel beträgt die Strom- bzw. Drehmomentabtastfrequenz 4 kHz. Dies ändert sich jedoch, wenn eine andere Taktfrequenz ausgewählt wird. Im Falle der schnellen Abtastung wird die zum Definieren des Umrichter-Koordinatensystems verwendete Steuerposition bei jeder Abtastung für die Strom- bzw. Drehmomentregelung abgerufen. Im Falle der langsamen Abtastung wird die Steuerposition 200 µs vor dem Richtwert abgerufen. Wenn die schnelle Abtastung verwendet wird, ist die vom Encoder in der Elektronik verursachte Verzögerung kürzer. Damit wird eine höhere Bandbreite für die Elektronik möglich. Damit die Positionswerte aus dem Encoder in einem Lageregelungssystem verwendet werden können, ist eine Kompensation für die Verzögerung beim Abrufen der Position vorhanden. Dadurch scheint es, als sei die Position am Richtwert abgetastet worden. Diese Kompensation basiert auf der Verzögerung (d. h. 20 µs oder 200 µs) und der Positionsänderung gegenüber der vorangegangenen Abtastung (zwischen den letzten beiden Richtwerten).

EnDat-Kommunikation

Die folgenden Gleichungen werden vom Solutions-Modul verwendet, um die für das Abrufen der Positionsinformationen aus einem EnDat-Encoder benötigte Zeit zu berechnen. Diese Gleichungen basieren auf der Annahme, dass $t_{cal} \leq 5$ µs ist. Dabei steht t_{cal} für die Zeit von der ersten Taktgeberflanke des Positionsbefehl-Telegramms vom Umrichter bis zur ersten Taktgeberflanke der in der EnDat-Spezifikation definierten Antwort des Encoders. Durch diesen Grenzwert von 5 µs kann möglicherweise eine kleine Anzahl von EnDat-Encodern nicht vom Umrichter als reines RS485-Rückführungsmodul verwendet werden. Außerdem wird angenommen, dass $t_D \leq 1{,}25$ µs ist. Dabei steht t_D für die Datenverzögerung vom Encoder, wie sie in der EnDat-Spezifikation für 105 m Kabel definiert ist. Für kürzere Kabelstrecken wäre dieser Wert wesentlich kleiner. Beachten Sie, dass alle Werte auf die nächste Mikrosekunde aufgerundet werden.

Befehlstelegrammzeit = t_{Befehl} = 10 x T oder t_{cal}, je nachdem, welche Zeit die längste ist.

Dabei gilt: T = 1 / Baudrate, t_{cal} = 5 µs

Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung = $t_{Befehl} + t_D$ + (2 + Auflösung pro Geberumdrehung) x T

= $t_{Befehl} + t_D$ + (2 + Pr **x.11**) x T

Dabei gilt: t_D = 1,25 µs

Zeit für das gesamte Telegramm einschließlich CRC = Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung + (Anzahl der Umdrehungsbits + 5) x T

= Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung + (Pr **x.09** + 5) x T

Bei einem Encoder mit 12 Umdrehungsbits, einer Auflösung pro Geberumdrehung von 13 Bit und einer Baudrate von 2 M würden sich zum Beispiel die folgenden Zeiten ergeben:

Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung = 14 µs (13,75 µs, aufgerundet)
Zeit für das gesamte Telegramm einschließlich CRC = 23µs (22,25 µs, aufgerundet)

SSI-Kommunikation

Die gesamte Position muss von einem SSI-Encoder abgerufen werden, bevor sie vom Solutions-Modul verwendet werden kann. Daher sind die Positionszeit für eine einzelne Geberumdrehung und die Zeit für das gesamte Telegramm identisch. Außerdem wird angenommen, dass $t_D \leq 1{,}25$ µs ist. Dabei steht t_D für die Datenverzögerung vom Encoder für 105 m Kabel. Für kürzere Kabelstrecken wäre dieser Wert wesentlich kleiner. Beachten

Sie, dass alle Werte auf die nächste Mikrosekunde aufgerundet werden.

Zeit zum Abrufen der Position = ((Anzahl der Umdrehungsbits + Auflösung pro Geberumdrehung + 1) x T) + t_D

= ((Pr **x.09** + Pr **x.11** + 1) x T) + t_D

Bei einem Encoder mit 12 Umdrehungsbits, einer Auflösung pro Geberumdrehung von 13 Bit und einer Baudrate von 1 M würde sich zum Beispiel die folgende Zeit ergeben:

Zeit zum Abrufen der Positionsdaten = 28 µs (27,25 µs, aufgerundet)

x.15	**Encodertyp**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 11								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die folgenden Encoder können an den SM-Universal Encoder Plus angeschlossen werden.

0, Ab: Inkrementeller 4-Spur-Encoder, mit oder ohne Nullimpuls

1, Fd: Inkrementeller Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls

2, Fr: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufausgängen, mit oder ohne Nullimpuls

3, Ab.Servo: Inkrementeller 4-Spur-Encoder mit Kommutierungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls

4, Fd.Servo: Inkrementeller Encoder mit Frequenz, Richtungs- und Kommutierungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls

5, Fr.Servo: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf-, Linkslauf- und Kommutierungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls
UVW-Kommutierungssignale werden benötigt, wenn ein inkrementeller Encoder zusammen mit einem Servomotor verwendet wird.

Mit den UVW-Kommutierungssignalen wird die Motorposition während der ersten elektrischen Umdrehung um 120° definiert, nachdem der Umrichter eingeschaltet oder der Encoder initialisiert wurde.

6, SC: SinCos-Encoder ohne serielle Kommunikation
Dieser Encodertyp liefert eine inkrementelle Position und kann nur im Closed Loop-Vektormodus zur Steuerung verwendet werden.

7, SC.Hiper: Absoluter SinCos-Encoder mit Stegmann 485-Kommunikationsprotokoll (HIPERFACE)
Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Solutions-Modul kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder ist möglich.

8, EnDAt: Absoluter Encoder, nur EnDat
Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder ist nicht möglich.

9, SC.Endat: Absoluter SinCos-Encoder mit EnDat-Kommunikationsprotokoll
Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Solutions-Modul kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder ist möglich.

10, SSI: Absoluter Encoder, nur SSI
Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Zusätzliche Kommunikation mit dem Encoder ist nicht möglich. Für SSI-Encoder wird entweder Gray-Code oder das Binärformat verwendet. Dies kann mit Pr **x.18** ausgewählt werden. In den meisten SSI-Encodern werden 13 Bit-Positionsinformationen für eine einzelne Geberumdrehung verwendet. Daher sollte Pr **x.11** normalerweise auf 13 gesetzt werden. Wenn die Auflösung pro Geberumdrehung des Encoders niedriger ist, sind die Bits mit der niedrigsten Wertigkeit der Daten immer gleich Null. Das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird von einigen SSI-Encodern verwendet, um den Status der Encoderversorgungsspannung anzuzeigen. In diesem Fall sollte die Positionsauflösung pro Geberumdrehung so eingestellt werden, dass dieses Bit einbezogen wird, und das Solutions-Modul kann über Pr **x.17** so konfiguriert werden, dass es überwacht wird. In einigen SSI-Encodern wird ein nach rechts verschobenes Format verwendet, bei dem die nicht verwendeten Positionsbits für eine einzelne Geberumdrehung gelöscht werden, statt sie auf 0 zu setzen. Bei diesen Encodern sollte die Positionsauflösung pro Geberumdrehung auf die Anzahl der für eine einzelne Geberumdrehung verwendeten Positionsbits eingestellt werden.

11, SC.SSI SinCos-Encoder mit SSI-Kommunikationsprotokoll
Dieser Encodertyp liefert eine absolute Position und kann im Closed Loop- oder Servomodus zur Motorsteuerung verwendet werden. Im Umrichter kann die Position aus dem Sinus- und Cosinus-Signalverlauf mit Hilfe der seriellen Kommunikation an der internen Encoderposition überprüft werden, und wenn ein Fehler auftritt, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

Beachten Sie Folgendes:
Alle SINCOS-Encoder und Encoder mit serieller Kommunikation müssen initialisiert werden, bevor ihre Positionsdaten verwendet werden können. Der Encoder wird beim Einschalten automatisch initialisiert oder wenn der Initialisierungsparameter (Pr **3.47**) auf 1 gesetzt ist.

Zusätzlich zur Verwendung aller oben genannten Encodertypen für die Positionsrückführung von einem Motor können sie auch verwendet werden, um Positionssollwerte für den Lageregler des Umrichters oder eine Lagereglerанwendung in einem Optionsmodul usw. zu liefern. Wenn eine reine RS485-Encoderschnittstelle verwendet wird, ist es möglich, die Position sofort um eine große Anzahl von Umdrehungen zu ändern. Dies kann zu einem Positionsfehler im Umrichter führen, wenn aus der Änderung über einen Zeitraum von 250 µs scheinbar eine Drehzahl von mehr als 40.000 min^{-1} resultiert. Wenn die EnDat- oder SSI-Schnittstelle verwendet wird, um einen Sollwert zu liefern, darf daher die Änderung bei jeder 250 µs-Abtastung nicht größer sein als 0,16 Umdrehungen. Wenn die Position aufgrund einer zu großen Änderung falsch ist, kann dies durch erneutes Initialisieren der Encoderschnittstelle korrigiert werden (siehe Pr **3.47** auf Seite 74).

Wenn ein SSI-Encoder verwendet, jedoch nicht über den Umrichter mit Strom versorgt wird und der Encoder nach dem Umrichter eingeschaltet wird, ist es möglich, dass die erste erkannte Positionsänderung groß genug ist, um das oben beschriebene Problem zu verursachen. Dies kann vermieden werden, wenn die Encoderschnittstelle nach dem Einschalten des Encoders über Pr **3.47** initialisiert wird. Wenn die Encoderdaten ein Bit beinhalten, mit dem der Status der Versorgungsspannung angezeigt wird, sollte die Überwachung der Versorgungsspannung freigegeben werden (siehe Pr **3.40** auf Seite 70). Dadurch wird sichergestellt, dass eine Fehlerabschaltung des Umrichters bestehen bleibt, bis der Encoder eingeschaltet ist, und dass beim Zurücksetzen der Fehlerabschaltung auch die Encoderschnittstelle neu initialisiert wird.

x.16	**Encoderabschluss**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Abschlüsse können über diesen Parameter folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Encodereingang	Pr x.16=0	Pr x.16=1	Pr x.16=2
A-A\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
B-B\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
Z-Z\	Deaktiviert	Deaktiviert	Freigegeben
U-U\ V-V\ W-W\	Freigegeben	Freigegeben	Freigegeben

A-A\- und B-B\-Abschlüsse können nicht deaktiviert werden, wenn Encoder mit SinCos-Signalverläufen ausgewählt sind.

Z-Z\-Abschlüsse können nur dann deaktiviert werden, wenn Encoder vom Typ Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo oder Fr.Servo ausgewählt sind.

x.17	**Fehlererkennungsstufe**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 7								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Fehlerabschaltungen können mit Hilfe von Pr **x.17** folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Bit	Funktion
0	Kabelbrucherkennung
1	Phasenfehlererkennung
2	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder

Durch den Binärcodierer wird die Fehlererkennungsstufe wie folgt definiert:

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Fehlererkennungsstufe	Wert in Pr x.17
0	0	0	Fehlererkennung deaktiviert	0
0	0	1	Kabelbrucherkennung	1
0	1	0	Phasenfehlererkennung	2
0	1	1	Kabelbruch- und Phasenfehlererkennung	3
1	0	0	Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder	4
1	0	1	Kabelbrucherkennung und Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder	5
1	1	0	Phasenfehlererkennung und Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder	6
1	1	1	Kabelbrucherkennung, Phasenfehlererkennung und Überwachung der Versorgungsspannung für SSI-Encoder	7

x.18	Automatische Konfiguration freigeben/SSI-Binärformat auswählen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat

Bei Verwendung eines Encoders vom Typ SC.Hiper, SC.EnDat oder EnDat wird der Encoder beim Einschalten vom Solutions-Modul abgefragt. Wenn Pr **x.18** gesetzt ist und der Encodertyp auf der Grundlage der vom Encoder gelieferten Informationen erkannt wird, werden die Anzahl der Umdrehungen (Pr **x.09**), die äquivalenten Geberstriche pro Umdrehung (Pr **x.10**) und die Kommunikationsauflösung (Pr **x.11**) für den Encoder vom Solutions-Modul eingestellt. Wenn der Encoder erkannt wird, werden diese Parameter alle schreibgeschützt. Wenn der Encoder nicht erkannt wurde, wird vom Solutions-Modul eine Fehlerabschaltung ausgelöst (SLx.Er, Pr **x.50** = 7), um den Anwender zur Eingabe der Informationen aufzufordern. Eine automatische Konfiguration des Solutions-Moduls ist in der Regel mit jedem EnDat-Encoder, bei dem die Anzahl der Umdrehungen und der Geberstriche pro Umdrehung jeweils eine Zweierpotenz ist, und mit den folgenden HIPERFACE-Encodern möglich: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36 und SKM36.

SSI

Für SSI-Encoder wird normalerweise das Gray-Code-Datenformat verwendet. Für einige Encoder wird jedoch das Binärformat verwendet, das ausgewählt werden kann, indem dieser Parameter auf 1 gesetzt wird.

x.19	Rückführungsfilter															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo	0 bis 5 (0 bis 16 ms)														
Defaultwerte	Closed Loop, Servo	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

0 = 0 ms, 1 = 1 ms, 2 = 2 ms, 3 = 4 ms, 4 = 8 ms, 5 = 16 ms

Ein Gleitfensterfilter kann auf die Rückführung angewendet werden. Dies ist besonders in Anwendungen nützlich, in denen die Rückführung verwendet wird, um einen Drehzahlistwert für den Drehzahlregler zu liefern, und in denen die Last eine hohe Trägheit beinhaltet, so dass die Verstärkungen des Drehzahlreglers sehr hoch sind. Unter diesen Bedingungen ist es ohne einen Filter auf der Rückführung möglich, dass die Drehzahlregelschleife ständig von einer Stromgrenze zur anderen springt und der Integralfaktor des Drehzahlreglers verriegelt wird.

x.20	Max. Rückführungssollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 40.000 min^{-1}														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1.500														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.21	Rückführungssollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,0 %														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.22	Skalierung Rückführungssollwert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.23	Rückführungssollwertziel															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

Die Positionsrückführung kann als Sollwert für jeden ungeschützten Parameter verwendet werden. Der Prozentsatz vom maximalen Positionsrückführungssollwert (Pr **x.20**) wird berechnet und über den Rückführungssollwert (Pr **x.21**) angezeigt. Der in den Zielparameter geschriebene Wert ist ein Prozentsatz vom durch Pr **x.23** definierten maximalen Wert des Zielparameters.

Um eine schnellere Aktualisierungsrate für den Fall zu ermöglichen, dass der Zielparameter für die Rückführung der interne Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) ist, wird im Umrichter eine Direktzugriffsfunktion bereitgestellt. Um diese Funktion aufzurufen, muss der maximale Rückführungssollwert (Pr **x.20**) auf den maximalen zurzeit verwendeten internen Drehzahlsollwert gesetzt werden.

x.24	Encodersimulationsquelle															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

x.25	Encodersimulation: Zähler der Verhältniszahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0000 bis 3,0000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,2500														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.26	**Encodersimulation: Nenner der Verhältniszahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0001 bis 3,0000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,0000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.27	**Encodersimulation: Auflösung auswählen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.28	**Encodersimulationsmodus**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 3														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird der Ausgangsmodus für Encodersimulationen folgendermaßen definiert.

Pr x.28	Text	Modus
0	A B	4-Spur-Encoder
1	F d	Frequenz und Richtung
2	SSI.Gray	SSI-Ausgang in Gray-Code
3	SSI.bin	SSI-Ausgang in Binärcode

AB- oder FD-Modus

Beim Generieren eines Encodersimulationsausgangs kann jeder beliebige Parameter als Quelle verwendet werden, der durch Pr **x.24** definiert ist. (Mit dem Wert 00,00 wird die Encodersimulation deaktiviert.) Obwohl ein beliebiger Parameter verwendet werden kann, wird angenommen, dass der Quellparameter ein 16 Bit-Positionswert in Form eines Überlaufzählers ist. Daher werden normalerweise nur Parameter mit einem Wertebereich von -32.768 bis 32.767 oder 0 bis 65.535 verwendet. Der Nullimpuls wird simuliert, wenn beim Quellparameter ein Über- oder Unterlauf auftritt.

Wenn das Solutions-Modul mit einem hoch präzisen Encoder verbunden ist (d. h. SinCos oder nur RS485) und als Quellparameter die interne Position (Pr **x.05**) ausgewählt wurde, kann die Auflösung auf einen 24 Bit-Positionswert erhöht werden, indem Pr **x.27** auf den Wert 1 gesetzt wird.

Software-Simulation: hochauflösender Encoder

Diese Situation tritt ein, wenn es sich bei dem Quellparameter um den Positionsparameter desselben Moduls (Pr **x.05**) handelt, das Quellgerät ein hoch präziser Encoder ist (d. h. nur RS485), der Ausgang auf AB oder FD steht und Pr **x.27** gesetzt ist.

Die Parameter für Position und Feinposition werden alle 250 µs gelesen, und der Ausgang wird während des nächsten Zeitraums unter Software-Steuerung generiert. Dies liefert eine Simulation des Encoders mit höherer Auflösung (verwendet als 24 Bit-Zähler). Die Ausgangsposition ist folgendermaßen definiert:

Ausgangsposition = gezählte Eingangsposition x (Pr **x.25**) / (Pr **x.26**)

Zum Beispiel: 1-zu-1-Simulation mit einem reinen RS485-Encoder und einer Auflösung von 13 Bit (Zählerwert 8192). (Die aktuelle Position wird in 16.777.216-tel einer Umdrehung gelesen, d. h. 24 Bit).

Das Herunterrechnen auf 8192 Impulse erfordert einen Faktor von 1/2048 bzw. 0,0001/0,2048. Daher müssen Pr **x.25** = 0,0001 und Pr **x.26** = 0,2048 sein.

Beachten Sie, dass der Ausgang auf 500 kHz begrenzt ist. Wenn die benötigte Ausgangsfrequenz diesen Wert überschreitet, gehen Impulse verloren.

Software-Simulation: jede andere Bedingung

Wenn der Quellparameter nicht der Beschreibung oben entspricht, wird der Parameter alle 250 µs gelesen, und der Ausgang wird während des

nächsten Zeitraums unter Software-Steuerung innerhalb des Solutions-Moduls generiert. Die Ausgangsposition ist folgendermaßen definiert:

Ausgangsposition = Parameterwert x (Pr **x.25**) / (Pr **x.26**)

Zum Beispiel: 1-zu-1-Simulation mit einem Encoder mit 1024 Geberstrichen (Zählerwert 4096). (Die aktuelle Position wird als 65536-tel einer Umdrehung aus dem Quellparameter gelesen, d. h. 16 Bit).
Das Herunterrechnen auf den Zählerwert 4096 erfordert einen Faktor von 1/16 oder 0,01/0,16. Daher müssen Pr **x.25** = 0,01 und Pr **x.26** = 0,16 sein.

Beachten Sie, dass der Ausgang auf 500 kHz begrenzt ist. Wenn die benötigte Ausgangsfrequenz diesen Wert überschreitet, gehen Impulse verloren.

SSI-Ausgang

Der SSI-Encoder ist ein absoluter Encoder. Daher wird die Position, wenn möglich, mit der vollständigen Position des Quellparameters synchronisiert. Wenn es sich bei dem Quellparameter um die Umrichterposition (Pr **3.29**) oder die Position eines SM-Universal Encoder Plus (Pr **x.05**) handelt und das Nullimpuls-Reset des Quellparameters freigegeben ist (Pr **3.31** = 0 oder Pr **x.07** = 0), wird der Quellparameter mit der Reset-Position des Nullimpulses synchronisiert.

Wenn es sich bei der Positionsquelle um den Umrichter-Encoder oder um einen SM-Universal Encoder Plus handelt, werden Pr **x.47** (die SSI-Ausgangsumdrehungen) und Pr **x.48** (die SSI-Ausgangsauflösung) verwendet, um die SSI-Ausgangsposition zu konstruieren, die alle 250 µs aktualisiert wird. Die SSI-Position ist binär (oder Gray-Code), wobei das Start-Bit das High-Bit und das Bit für den Versorgungsspannungsalarm (das letzte Bit) das Low-Bit ist.

Wenn der Quellparameter ein 32 Bit-Parameter ist, werden die 32 Bits als SSI-Ausgangstext verwendet. Daher wird die Größe der Übertragung vom Master gesteuert. Dort wird auch entschieden, wie viele Bits die Umdrehungsinformationen und die Positionsinformationen jeweils enthalten. Dasselbe gilt für einen 16 Bit-Quellparameter. Vom Master können maximal alle 49 Bits übertragen werden, da die Quellparameterdaten der Teil mit der höchsten Wertigkeit sind und der Rest der Daten mit Nullen aufgefüllt wird. Die SSI-Position ist binär (oder Gray-Code), wobei das Start-Bit das High-Bit und das Bit für den Versorgungsspannungsalarm (das letzte Bit) das Low-Bit ist.

Denken Sie daran, dass das Solutions-Modul als Slave fungiert und der Takt vom Master-Gerät vorgegeben wird. Da die Aktualisierung der Position unter Synchronisierung mit dem Umrichter erfolgt, wird diese Position nicht mit dem Master synchronisiert.

Das Ende einer Übertragung wird vom Solutions-Modul erkannt, wenn der Takt des Masters für mehr als 90 µs unterbrochen wird. Während dieser Zeit wird die SSI-Schnittstelle zurückgesetzt und auf die nächste Übertragung vorbereitet. Die Baudrate wird im Master-Gerät eingestellt, jedoch sind für den Ausgang des Solutions-Moduls bis zu 500 kHz möglich. **Die Unterbrechungszeit von 90 µs darf niemals verkürzt werden.**

Der SM-Universal Encoder Plus-Simulator benötigt eine längere Initialisierungszeit als die Encodereingangsanschlüsse am SM-Universal Encoder Plus und am Umrichter. Das Stromausfall-Bit wird vom simulierenden SM-Universal Encoder Plus erst dann eingestellt, wenn er bereit ist. Wenn der simulierende SM-Universal Encoder Plus und der daran angeschlossene Empfänger gleichzeitig eingeschaltet werden, wird der Empfänger aufgrund des Stromausfall-Bits nicht initialisiert. Der Anwender muss dann mit Hilfe von Pr 3.47 eine Neuinitialisierung anfordern, da der simulierende SM-Universal Encoder Plus jetzt bereit ist.

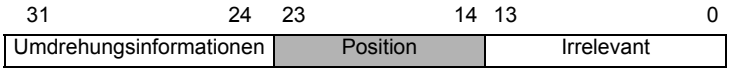
Ein typisches Beispiel für Umrichter-Quellparameter wird im Folgenden dargestellt:

Die Anzahl der SSI-Ausgangsumdrehungen (Pr **x.47**) ist auf ihren Höchstwert (16) gesetzt und die SSI-Ausgangsauflösung (Pr **x.48**) auf ihren Höchstwert (32), um die vollständige 48 Bit-Position mit mehrfacher Geberumdrehung zu erzeugen. (Das Bit für Start/Flankentriggerung wird hinzugefügt, so dass sich die 49 zu übertragenden Bits ergeben.) Der Master ist ebenfalls entsprechend konfiguriert, und seine Taktrate ist auf 400 kHz eingestellt. Alle 250 µs wird ein Positionswert vom Master übertragen.

Bei 400 kHz dauert die Übertragung 122,5 µs. Da die nächste Übertragung 127,5 µs später erfolgt, ist die Unterbrechungsbedingung erfüllt. Wenn der Takt auf 300 kHz reduziert würde, wäre die Unterbrechung kürzer als 90 µs, so dass der Kommunikationskanal nicht garantiert werden könnte.

Ein typisches Beispiel für 32 Bit-Quellparameter wird im Folgenden dargestellt:

Die Anzahl der übertragenen Bits und die Anzahl der Bits für die Umdrehungsinformationen werden vom Master gesteuert. Zum Beispiel könnte ein 32 Bit-Parameter 8 Bits Umdrehungsinformationen als Teil mit der höchsten Wertigkeit und 10 Bits Positionsinformationen als nächsten Teil mit hoher Wertigkeit enthalten. Die Bitfolge ist unten aufgeführt:



Der Master ist so eingestellt, dass 18 Bits übertragen werden (plus eines für Start/Flankentriggerung). Das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird als Low-Bit gesendet, um anzuzeigen, dass die Versorgungsspannung einwandfrei funktioniert. Außerdem ist der Master so eingestellt, dass die 8 Bits mit der höchsten Wertigkeit für die Umdrehungsinformationen verwendet werden. Der Anwender ist für das Vorbereiten des Quellparameters verantwortlich.

Nullimpuls-Ausgang

Der Nullimpuls wird simuliert, wenn der Nullimpuls-Ausgangsanschluss nicht als RS485-Freeze-Eingang verwendet wird. Der Nullimpuls wird mit dem Zählerwert Null synchronisiert, und die Dauer wird aus der aktuellen Position (alle 250 µs gelesen) und der Positionsänderung berechnet. Wenn es sich bei dem Quellparameter um die Umrichterposition (Pr **3.29**) oder die Position eines SM-Universal Encoder Plus (Pr **x.05**) handelt und das Nullimpuls-Reset des Quellparameters freigegeben ist (Pr **3.31** = 0 oder Pr **x.07** = 0), wird der Quellparameter mit der Reset-Position des Nullimpulses synchronisiert. Der Nullimpuls wird ausgegeben, wenn sowohl A als auch B High-Kanäle sind.

x.29	**Position ohne Nullimpuls: Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.30	**Position ohne Nullimpuls: Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.31	**Position ohne Nullimpuls: Feinposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Diese Position wird aus dem Positionsrückführungsmodul übernommen und nicht durch den Nullimpuls oder die Freeze-Eingänge beeinflusst.

x.32	**Nullimpuls-Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.33	**Nullimpuls-Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.34	**Nullimpuls-Feinposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Jedes Mal wenn der Nullimpuls aktiv wird, werden die Positionswerte ohne Nullimpuls (Pr **x.29** bis Pr **x.31**) abgetastet und in Pr **x.32** bis Pr **x.34** gespeichert.

x.35	Freeze-Umdrehungszähler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 Umdrehungen														
Aktualisierungsrate	Schreiben Ebene 2															

x.36	Freeze-Position															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)														
Aktualisierungsrate	Schreiben Ebene 2															

x.37	Freeze-Feinposition															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)														
Aktualisierungsrate	Schreiben Ebene 2															

x.38	Freeze-Eingangsmodusauswahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Der Freeze-Eingang kann entweder durch ein RS485-Signal an den Klemmen für die Encoder-Nullimpuls-Simulation oder durch ein 24 V-Signal am 24 V-Freeze-Eingang betätigt werden. Die Auswahl des verwendeten Modus hängt vom Wert in Pr **x.38** ab. Die Werte entsprechen den Modi, wie in der nachfolgenden Tabelle beschrieben. Der Standardwert ist 1 und bedeutet, dass nur der 24 V-Eingang verwendet wird.

Wert in Pr x.38	24 V-Eingang	485-Eingang
0	Nein	Nein
1	Ja	Nein
2	Nein	Ja
3	Ja	Ja

x.39	Freeze-Flag															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Schreiben Ebene 2															

Jedes Mal wenn der Freeze-Eingang am Solutions-Modul aktiv wird, werden die Positionswerte ohne Nullimpuls (Pr **x.29** bis Pr **x.31**) in Pr **x.35** bis Pr **x.37** gespeichert, und das Freeze-Flag (Pr **x.39**) wird gesetzt. Das Freeze-Flag wird nicht vom Modul zurückgesetzt, sondern muss vom Anwender zurückgesetzt werden. Wenn das Flag gesetzt ist, werden keine anderen Freeze-Bedingungen eingefangen.

Wenn eine Freeze-Quelle (24 V oder RS485) für mehrere SM-Universal Encoder Plus verwendet werden soll, muss sie mit allen SM-Universal Encoder Plus verbunden werden, an denen der Freeze aktiviert werden soll.

x.40	**Freeze-Position Encoder Grundgerät**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1			1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn ein Freeze am Solutions-Modul auftritt und dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, kann die Haupt-Umrichterposition ebenfalls gespeichert werden. Immer wenn ein SM-Applications-Modul und ein SM-Universal Encoder Plus verwendet werden, sollte der Freeze mit dem SM-Universal Encoder Plus verbunden werden, und Pr **x.40** sollte gesetzt werden, damit der Freeze vom Umrichter und vom SM-Applications-Modul gesehen werden kann.

x.41	**Freeze: abfallende Flanke auswählen**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Bei Pr **x.40** = 0 tritt der Freeze an der aufsteigenden Flanke des Freeze-Eingangs auf. Bei Pr **x.41** = 1 tritt der Freeze an der abfallenden Flanke des Freeze-Eingangs auf.

x.42	**Encoder: serielle Kommunikation - Senderegister**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.43	**Encoder: serielle Kommunikation - Empfangsregister**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

x.44	**Encoder-Positionsprüfung deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn Pr **x.44** gleich Null ist, kann die mit Hilfe des Sinus- und Cosinus-Signalverlaufs aus einem SinCos-Encoder abgeleitete Position vom Umrichter über die serielle Kommunikation überprüft werden. Wenn Pr **x.44** auf 1 gesetzt ist, wird die Überprüfung deaktiviert, und die Encoderkommunikation ist über die Sende- und Empfangsregister verfügbar. Das Sendesystem kann für die Kommunikation mit Encodern verwendet werden, vorausgesetzt, der Modus ist SC.Hiper oder SC.Endat und folgendermaßen konfiguriert:

Für beide Kommunikationsprotokolle muss bei der Übertragung eines Telegramms mehr als ein Datenbyte in das Senderegister geschrieben bzw.

aus dem Empfangsregister gelesen werden. Die Bits 13 bis 15 werden verwendet, um Folgendes anzuzeigen:

Register	Bit	Funktion
Senden	15	Muss gesetzt sein, damit das LS-Byte vom Solutions-Modul in den Kommunikationspuffer übertragen wird.
Senden	14	Das LS-Byte ist das letzte Byte des Telegramms. Dieses Byte sollte im Kommunikationspuffer abgelegt und an den Encoder übertragen werden.
Senden	13	Das LS-Byte ist das erste Byte des Telegramms. (In diesem Fall wird der Pufferzeiger an den Anfang des Puffers zurückgesetzt.)
Empfang	15	Mit diesem Bit wird angezeigt, dass Daten der letzten Übertragung aus dem Empfangspuffer gelesen werden können.
Empfang	14	Das LS-Byte ist das letzte Byte des empfangenen Telegramms.
Empfang	13	Der Empfangspuffer enthält keine Daten. Das LS-Byte enthält den Status des Kommunikationssystems. Wenn in dem empfangenen Telegramm ein Fehler vorlag, wird dieses Bit immer gesetzt. Eines der Statusfehlerbits wird gesetzt, bis die Kommunikation von diesem System wieder verwendet wird.

Daten sollten in den Sendepuffer geschrieben werden, wenn der Puffer vom Modul auf Null zurückgesetzt wurde. Die Daten werden in den Kommunikationspuffer übertragen, und das Senderegister wird zurückgesetzt. Aus dem Empfangspuffer können jederzeit Daten gelesen werden. Wenn Empfangsdaten im Puffer vorhanden sind, wird Bit 15 gesetzt. Sobald die Daten gelesen wurden, sollte der Puffer zurückgesetzt werden. Anschließend werden weiter Daten vom Modul übertragen. Der Puffer ist 16 Bytes lang, und alle Telegramme, die diese Länge überschreiten (einschließlich der zusätzlichen Prüfsumme für HIPERFACE), verursachen einen Fehler. Die Status-Flags sind folgendermaßen definiert:

Bit	Bedeutung
0	Die Anzahl der im Sendepuffer abgelegten Bytes stimmt nicht mit der erwarteten Telegrammlänge überein.
1	Die Anzahl der im Sendepuffer abgelegten Bytes, die erwartete Länge des gesendeten Telegramms zur Datenspeicherung oder die erwartete Länge eines Telegramms zum Datenlesen hat die Länge des Puffers überschritten.
2	Der Befehlscode wird nicht unterstützt.
3	Vom Encoder wurde ein Fehler signalisiert.
4	Im empfangenen Telegramm lag ein Prüfsummen- bzw. CRC-Fehler vor.
5	Ein Timeout ist aufgetreten.
6	Das letzte Telegramm diente zur automatischen Konfiguration des Umrichter-Encoders, und der Encoder wurde erfolgreich identifiziert.
7	Das letzte Telegramm wurde durch die Schnittstelle des Solutions-Moduls oder aus dem elektronischen Typenschildsystem des Umrichters ausgelöst, und das letzte Telegramm war erfolgreich.

SC.Hiper

Das HIPERFACE-Kommunikationsprotokoll von Stegmann ist ein asynchrones, Byte-basiertes System. Bis zu 15 Datenbytes können in den Puffer geschrieben werden. Das erste Byte sollte die Encoderadresse enthalten. Die Prüfsumme wird vom Modul berechnet und am Ende des Telegramms hinzugefügt, bevor das Telegramm an den Encoder gesendet wird. Die Prüfsumme des empfangenen Telegramms wird vom Modul überprüft. Wenn der Empfang erfolgreich war, kann das empfangene Telegramm über das Empfangsregister gelesen werden, einschließlich der vom Encoder gesendeten Adresse und Prüfsumme. Beachten Sie, dass der Encoder für 9600 Baud, 1 Startbit, 1 Stoppbit und gerade Parität konfiguriert werden muss (Standardkonfiguration), damit die Kommunikation zwischen Encoder und Modul funktioniert. Außerdem sollten die Datenblock-Sicherheitscodes nicht freigegeben werden, wenn das Typenschildsystem des Solutions-Moduls für den Encoder korrekt funktionieren soll.

Die folgenden Befehle werden unterstützt:

Code	Befehl
0x42	Position lesen
0x43	Position einstellen
0x44	Analogen Wert lesen
0x46	Zählerwert lesen
0x47	Zähler um 1 erhöhen
0x49	Zähler zurücksetzen
0x4a	Daten lesen (maximal 10 Bytes)
0x4b	Daten speichern (maximal 9 Bytes)
0x4c	Datenfeldstatus
0x4d	Datenfeld erstellen
0x4e	Verfügbarer Speicherplatz
0x50	Encoderstatus lesen
0x52	Typ lesen

Beispiel einer HIPERFACE-Übertragung

Anfordern der Position aus einem HIPERFACE-Encoder (12/14).

Pr **x.44** wird auf 1 gesetzt, um den Parameterkanal zu öffnen. Für die Position müssen nur zwei Bytes vom Solutions-Modul gesendet werden – die Adresse und der Befehl 0x42 (hex). Der Einfachheit halber wird als Adresse die Sendeadresse 0xFF ausgewählt, die von Encodern jeder Adresse erkannt werden kann.

Das erste Telegramm:
Das durch die Umrichterkommunikation oder über ein SM-Applications-Modul zu platzierende 16 Bit-Wort besteht aus dem Byte für den Übertragungsbefehl (dem höchsten Byte) und den zu übertragenden Daten (dem Byte mit der niedrigsten Wertigkeit). Um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass neue Daten in Pr **x.42** vorliegen, muss das Bit mit der höchsten Wertigkeit des Bytes für den Übertragungsbefehl (Bit 15 des gesamten Worts) gesetzt werden. Um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass dies das erste zu übertragende Byte ist, sollte Bit 13 des gesamten Worts ein High-Bit sein. Das erste zu sendende Byte ist die Adresse, so dass das gesamte in Pr **x.42** zu platzierende Wort binär folgendermaßen aussieht:

Ende mit der höchsten Wertigkeit
1010 0000 : 1111 1111
Übertragungsbefehl : Zu übertragende Daten
0xa0 : 0xff
Ergibt die Dezimalzahl 41215

Sobald die Daten in Pr **x.42** platziert wurden, wird der Parameter vom Solutions-Modul gelesen, und sein Wert wird auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass das nächste Wort eingegeben werden kann. Dies ist das letzte Byte, das gesendet werden muss (da die Prüfsumme vom Solutions-Modul hinzugefügt wird), d. h. Bit 15 und Bit 14 des gesamten Worts müssen gesetzt sein. Das zu sendende Datenbyte ist der Lesepositionsbefehl 0x42. Das letzte zu sendende Byte ist der HIPERFACE-Befehl, so dass das gesamte in Pr **x.42** zu platzierende Wort binär folgendermaßen aussieht:

Ende mit der höchsten Wertigkeit
1100 0000 : 0100 0010
Übertragungsbefehl : Zu übertragende Daten
0xc0 : 0x42
Ergibt die Dezimalzahl 49218

Sobald die Daten in Pr **x.42** platziert wurden, wird der Parameter vom Solutions-Modul gelesen, und sein Wert wird auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass die Daten gesendet wurden. Als Nächstes sollte der Empfangsparameter (Pr **x.43**) gelesen werden. Wenn das Bit mit der höchsten Wertigkeit ein High-Bit ist (d. h. der Wert mindestens gleich 32.768 ist), wurden neue Daten vom Solutions-Modul dort platziert. Diese Daten sollten vom Anwender gelesen werden, und anschließend sollte der Parameter vom Anwender auf 0 gesetzt werden, um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass das nächste Wort in diesem Parameter platziert werden muss.

In diesem speziellen Beispiel lautete die Position mit SinCos-Interpolation gemäß Pr **x.04** und Pr **x.05** Umdrehung 3.429, Position 36.446. Die Position muss durch 8 dividiert werden, um eine 14 Bit-Position zu erzeugen, wie sie aus der Übertragung der Lesepositionsdaten angegeben wird. Daraus ergibt sich eine Position von 9.112. Die vom Encoder zurückgegebenen und durch Pr **x.43** gelesenen Daten sind unten aufgeführt:

Wortnummer	Zurückgegebener Wert	Zurückgegebener Wert (hex.)	Daten (dezimal)	Daten (hex.)	Daten (binär)
1	32.832	0x8040	64	0x40	0100 0000
2	32.834	0x8042	66	0x42	0100 0010
3	32.771	0x8003	03	0x03	0000 0011
4	32.857	0x8059	89	0x59	0101 1001
5	32.867	0x8063	99	0x63	0110 0011
6	32.919	0x8097	151	0x97	1001 0111
7	49.324	0xc0ac	172	0xac	1010 1100

Alle zurückgegebenen Werte wurden um 32.768, den Wert des Bits mit der höchsten Wertigkeit, versetzt. Das letzte Byte weist einen zusätzlichen Versatz von 16.384 auf, um anzuzeigen, dass dies das letzte Byte ist.

Überprüfen Sie zuerst den CRC-Wert (der auch vom Solutions-Modul überprüft wird). Dies ist das exklusive ODER aller Datenbytes vor Bitposition um Bitposition, zum Beispiel ist das CRC-Bit mit der niedrigsten Wertigkeit gleich 0, da XOR(001111) gleich 0 ist.

Die Wörter 3 bis 6 enthalten die Position, wobei das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit von Wort 6 ist, so dass alle nicht verwendeten Bits im höherwertigeren Teil von Wort 3 platziert werden. Nachfolgend sind die Zahlen in der richtigen Reihenfolge angeordnet:

Wort 3	Wort 4	Wort 5	Wort 6
3	89	99	151
0000 0011	0101 1001	0110 0011	1001 0111

Verschiebung zu Umdrehungen und Position (zuerst 12 Bits, dann 14 Bits):

1101 0110 0101 (Ende der Umdrehungen und Beginn der Position) 10 0011 1001 0111
3429 9111
Daher ist die absolute Position gleich 3429/9111. Dies sollte mit der angezeigten interpolierten Position 3429/9112 verglichen werden.

SC.EnDat
Das EnDat-Protokoll von Heidenhain ist ein synchrones Protokoll mit dem folgenden Telegrammformat.

Befehl	1. Byte
Adresse	
Daten (LSB)	
Daten (MSB)	4. Byte

Die folgenden Befehle werden unterstützt:

Code	Befehl	Adresse	Daten
0x00	Position vom Encoder senden	Irrelevant	Irrelevant
0x01	Auswahl des Speicherbereichs	MRS-Code	Irrelevant
0x03	Parameter im Encoder empfangen	Adresse	Daten
0x04	Parameter vom Encoder senden	Adresse	Irrelevant
0x05	Reset im Encoder empfangen	Irrelevant	Irrelevant

Das folgende Beispiel zeigt eine Antwort bei Verwendung des Befehls „Position vom Encoder senden“.

LS-Byte	1. Byte	Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 7 bis 0 = 0
		Bits 5 bis 0 = 0 Bit 6 = Alarmbit Bit 7 = Bit 0 der Position
		Bits 7 bis 0 = Bits 8 bis 1 der Position
		Bits 3 bis 0 = Bits 12 bis 9 der Position Bits 7 bis 4 = Bits 3 bis 0 der Umdrehungen
MS-Byte	8. Byte	Bits 7 bis 0 = Bits 11 bis 4 der Umdrehungen

Das oben dargestellte Beispiel gilt für einen Encoder mit 12 Bits zur Darstellung der Umdrehungen und 13 Bits zur Darstellung der Position innerhalb einer Umdrehung. Für den Positionsbefehl muss nur ein Byte an den Encoder gesendet werden. Die Bits 14 und 13 können im Empfangsregister beide gesetzt werden, um anzuzeigen, dass dies das erste und letzte Byte des Telegramms ist.

Wenn ein anderer Befehl verwendet wird, sieht die Antwort folgendermaßen aus:

Adresse	1. Byte
Daten (LSB)	
Daten (MSB)	3. Byte

Beispiel einer EnDat-Übertragung

Anfordern der Position aus einem EnDat-Encoder (12/13).

Zum Anfordern der Position müssen die folgenden Daten gesendet werden:

Befehl = 0x00	1. Byte
Adresse = nicht benötigt = 0x00	
Daten (LSB) = nicht benötigt = 0x00	
Daten (MSB) = nicht benötigt = 0x00	4. Byte

Das durch die Umrichterkommunikation oder über ein SM-Applications-Modul zu platzierende 16 Bit-Wort besteht aus dem Byte für den Übertragungsbefehl (dem höchsten Byte) und den zu übertragenden Daten (dem Byte mit der niedrigsten Wertigkeit). Um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass neue Daten in Pr **x.42** vorliegen, muss das Bit mit der höchsten Wertigkeit des Bytes für den Übertragungsbefehl (Bit 15 des gesamten Worts) gesetzt werden. Um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass dies das erste zu übertragende Byte ist, sollte Bit 13 des gesamten Worts ein High-Bit sein. Das erste zu sendende Byte ist der Befehl, so dass das gesamte in Pr **x.42** zu platzierende Wort binär folgendermaßen aussieht:

Ende mit der höchsten Wertigkeit

1010 0000 : 000 0000

Übertragungsbefehl : Zu übertragende Daten

0xa0 : 0x00

Ergibt die Dezimalzahl 40960

Sobald die Daten in Pr **x.42** platziert wurden, wird der Parameter vom Solutions-Modul gelesen, und sein Wert wird auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass das nächste Wort eingegeben werden kann.

Bei den nächsten zwei Wörtern muss nur das Bit mit der höchsten Wertigkeit ein High-Bit sein:

32768

32768

Sobald die Daten in Pr **x.42** platziert wurden, wird der Parameter vom Solutions-Modul gelesen, und sein Wert wird auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass das nächste Wort eingegeben werden kann. Dies ist das letzte Byte, das gesendet werden muss, d. h. Bit 15 und Bit 14 des gesamten Worts müssen gesetzt sein. Das zu sendende Datenbyte ist der Lesepositionsbefehl 0x42. Das letzte zu sendende Byte ist das Datenbyte mit der höchsten Wertigkeit, so dass das gesamte in Pr **x.42** zu platzierende Wort binär folgendermaßen aussieht:

Ende mit der höchsten Wertigkeit

1100 0000 : 0000 0000

Übertragungsbefehl : Zu übertragende Daten

0xc0 : 0x00

Ergibt die Dezimalzahl 49152

Sobald die Daten in Pr **x.42** platziert wurden, wird der Parameter vom Solutions-Modul gelesen, und sein Wert wird auf Null zurückgesetzt, um anzuzeigen, dass die Daten gesendet wurden. Als Nächstes sollte der Empfangsparameter (Pr **x.43**) gelesen werden. Wenn das Bit mit der höchsten Wertigkeit ein High-Bit ist (d. h. der Wert mindestens gleich 32.768 ist), wurden neue Daten vom Solutions-Modul dort platziert. Diese Daten sollten vom Anwender gelesen werden, und anschließend sollte der Parameter vom Anwender auf 0 gesetzt werden, um dem Solutions-Modul mitzuteilen, dass das nächste Wort in diesem Parameter platziert werden muss.

In diesem speziellen Beispiel lautete die Position mit SinCos-Interpolation gemäß Pr **x.04** und Pr **x.05** Umdrehung 1.860, Position 59.887. Die Position muss durch 16 dividiert werden, um eine 13 Bit-Position zu erzeugen, wie sie aus der Übertragung der Lesepositionsdaten angegeben wird. Daraus ergibt sich eine Position von 7.485. Die vom Encoder zurückgegebenen und durch Pr **x.43** gelesenen Daten sind unten aufgeführt:

Wortnummer	Zurückgegebener Wert	Daten (dezimal)	Daten (binär)
1	32.832	00	0000 0000
2	32.832	00	0000 0000
3	32.832	00	0000 0000
4	32.832	00	0000 0000
5	32.832	00	0000 0000
6	32.927	159	1001 1111
7	32.846	78	0100 1110
8	49.268	116	0111 0100

Alle zurückgegebenen Werte wurden um 32.768, den Wert des Bits mit der höchsten Wertigkeit, versetzt. Das letzte Byte weist einen zusätzlichen Versatz von 16.384 auf, um anzuzeigen, dass dies das letzte Byte ist.

Die Wörter 5 bis 8 enthalten die Position, wobei sich das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit in Wort 5 befindet. Nachfolgend sind die Zahlen in der richtigen Reihenfolge angeordnet:

Wort 8	Wort 7	Wort 6	Wort 5
116	78	159	00
0111 0100	0100 1110	1001 1111	0000 0000

Verschiebung zu Umdrehungen und Position (zuerst 12 Bits, dann 13 Bits):

0111 0100 0100 (Ende der Umdrehungen und Beginn der Position) 1 1101 0011 1110

1860 7486

Daher ist die absolute Position gleich 1860/7486. Dies sollte mit der angezeigten interpolierten Position 1860/7485 verglichen werden.

x.45	**Positionsrückführung initialisiert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Beim Einschalten ist Pr **x.45** zunächst gleich 0. Er wird jedoch auf 1 gesetzt, wenn der an das Positionsmodul angeschlossene Encoder initialisiert wurde. Der Umrichter kann erst dann freigegeben werden, wenn dieser Parameter gleich 1 ist.

Wenn die Versorgungsspannung des Encoders ausfällt oder der Encodertyp-Parameter für einen an ein Solutions-Modul angeschlossenen Encoder geändert wird und es sich um den Encodertyp SC, SC.Hiper, SC.EnDat oder EnDat handelt, wird der Encoder nicht mehr initialisiert. Wenn ein Encoder nicht mehr initialisiert wird, wird Pr **x.45** auf 0 zurückgesetzt, und der Umrichter kann nicht freigegeben werden. Der Encoder kann unter der Voraussetzung, dass der Umrichter nicht aktiv ist, neu initialisiert werden, indem Pr **3.47** auf 1 gesetzt wird. Pr **3.47** wird nach Abschluss der Initialisierung automatisch auf 0 zurückgesetzt.

x.46	**Teiler Geberstriche pro Umdrehung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis 1.024							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								1							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die äquivalente Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung (Pr **x.10**) wird durch den Wert in Pr **x.46** dividiert. Dies kann verwendet werden, wenn ein

Encoder zusammen mit einem Linearmotor eingesetzt wird, bei dem der Zählerwert oder die Anzahl der Sinussignale pro Pol keine ganze Zahl ist.

Zum Beispiel würden 128,123 Geberstriche pro Umdrehung in Pr **x.10** als 128123 und in Pr **x.46** als 1000 eingestellt, so dass sich der folgende Wert ergibt:

128123 / 1000 = 128,123.

Wenn der Wert kleiner ist als 1, wird der Wert 1 verwendet.

x.47	SSI-Ausgangsumdrehungen															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 16														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	16														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wird vom Simulationsmodul verwendet.

x.48	Kommunikationsauflösung SSI-Ausgang															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 32 Bits														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wird vom Simulationsmodul verwendet.

x.49	Positionsrückführung verriegeln															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Wenn Pr **x.49** auf 1 gesetzt wurde, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** nicht aktualisiert. Wenn dieser Parameter gleich Null ist, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** normal aktualisiert.

x.50	Fehlerzustand des Solutions-Moduls															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.2 SM-Resolver

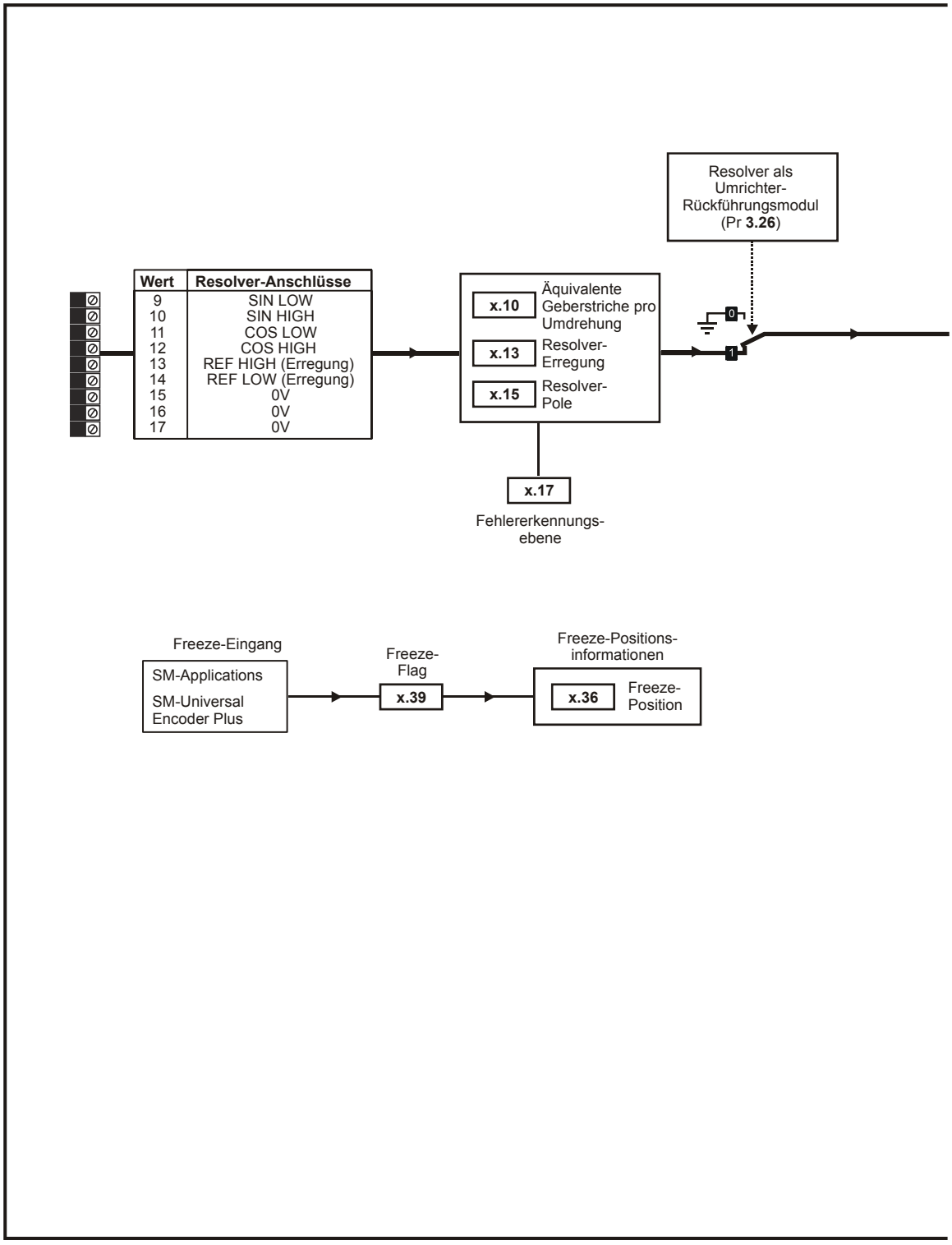
Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

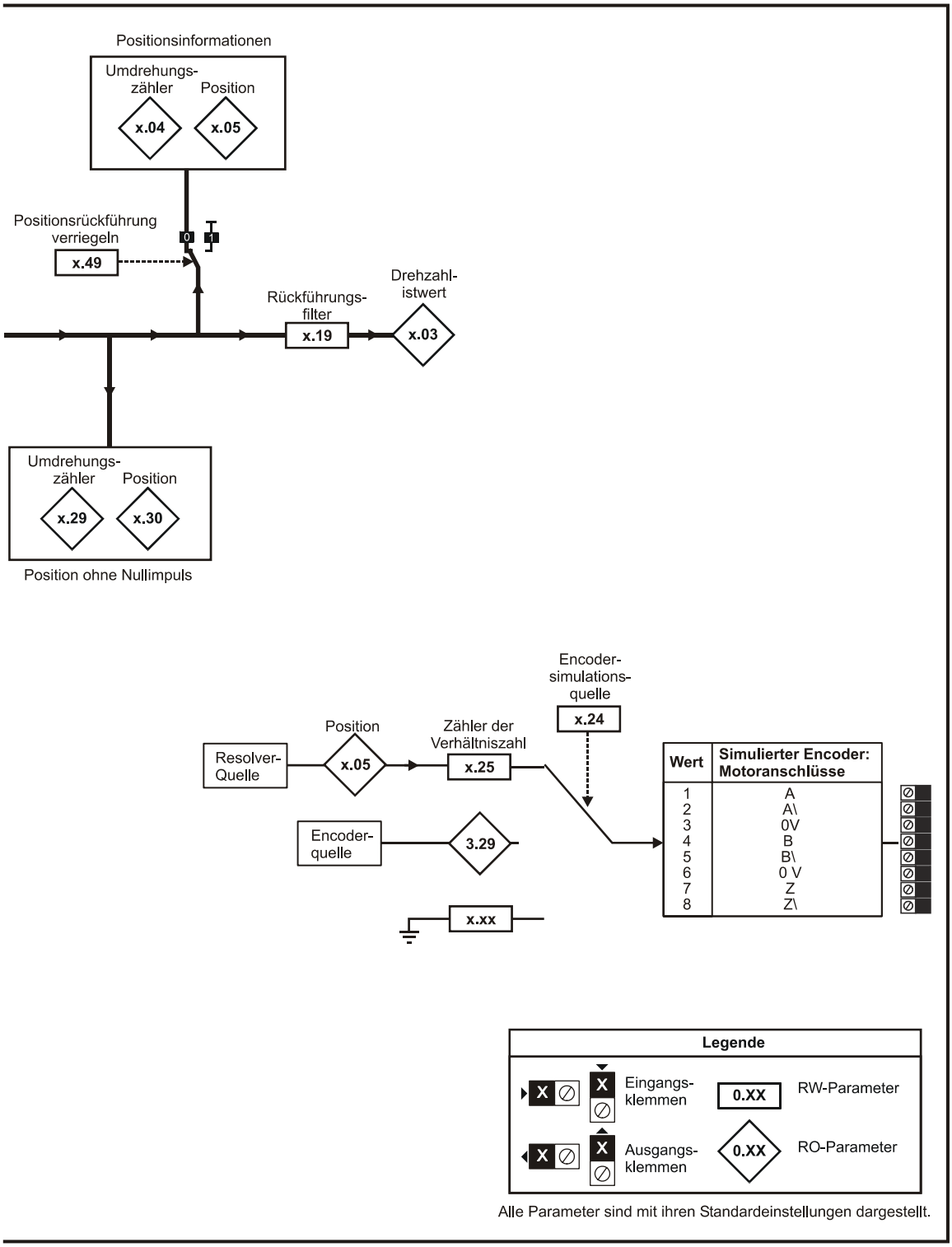
Das Solutions-Modul wird, wie unten dargestellt, auf verschiedene Fehler überprüft.

Fehlercode	Grund für den Fehler
0	Kein Fehler erkannt
1	Kurzschluss in der Erregungsversorgung
2	+Kabelbruch erkannt
11	Resolver-Pole sind nicht mit dem Motor kompatibel
74	Das Solutions-Modul ist überhitzt

+ Diese Fehlerabschaltung kann durch Pr **x.17** freigegeben bzw. deaktiviert werden.

Abbildung 5-27 SM-Resolver-Logikdiagramm




Positionsinformationen
Umdrehungs-zähler
Position
x.04
x.05
Positionsrückführung verriegeln
x.49
0
1
Rückführungs-filter
x.19
Drehzahl-istwert
x.03
Umdrehungs-zähler
Position
x.29
x.30
Position ohne Nullimpuls
Encoder-simulations-quelle
x.24
Position
Zähler der Verhältniszahl
Resolver-Quelle
x.05
x.25
Encoder-quelle
3.29
x.xx
Wert
Simulierter Encoder: Motoranschlüsse
1 A
2 A\
3 0V
4 B
5 B\
6 0 V
7 Z
8 Z\
Legende
Eingangs-klemmen
Ausgangs-klemmen
0.XX
RW-Parameter
0.XX
RO-Parameter
Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

Wenn ein SM-Resolver-Modul angebracht ist, enthält das Anwenderparametermenü für das Modul alle Parameter für ein Solutions-Modul der Positionsrückführungskategorie. Von diesem Solutions-Modul werden jedoch nicht alle Parameter verwendet. In den nachfolgenden Beschreibungen werden nur die von dem Modul verwendeten Parameter behandelt.

Die Aktualisierungszeit für einige Funktionen wird durch die Anzahl der nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter beeinflusst. Die Aktualisierungszeit für diese Funktionen ist die Summe der Aktualisierungszeiten für alle nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter, die so genannte kombinierte Aktualisierungszeit. Die Aktualisierungszeit für die Modultypen SM-Encoder Plus und SM-Resolver beträgt 4 ms und die Aktualisierungszeit für das SM-I/O Plus-Modul 8 ms.

Wenn zum Beispiel ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 4 ms und ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 8 ms am Umrichter angebracht sind, beträgt die kombinierte Aktualisierungszeit für die zeitkritischen Parameter jedes Moduls 12 ms.

Wenn das Modul für die Motorsteuerung ausgewählt ist, kann die Positionsrückführung als Sollwert- oder Istwertquelle für den Lageregler im Umrichter oder für eine Anwendung innerhalb eines SM-Applications-Moduls verwendet werden. Wenn das Modul jedoch nicht für die Motorsteuerung ausgewählt ist, müssen die Drehzahl (Pr **x.03** ist immer gleich Null) und die maximale Drehzahl in Abhängigkeit von der kombinierten Aktualisierungszeit der Optionsmodule so begrenzt werden, dass sich die Resolver-Position innerhalb des Abtastungszeitraums nicht um mehr als eine halbe elektrische Umdrehung ändert. Daher gilt:

Max. Drehzahl (min^{-1}) <0,5 x 60 / kombinierter Aktualisierungszeitraum / (Resolver-Pole / 2),

d. h. bei einer kombinierten Aktualisierungszeit von 4 ms und einem 2-poligen Resolver beträgt die maximale Drehzahl 7.500 min^{-1}. Wenn diese maximale Drehzahl überschritten wird, werden Resolver-Position und Freeze-Position falsch angegeben.

Aktualisierungsrate Positions-/Drehzahlrückführung
Wenn das Modul für die Positionsrückführung zur Motorsteuerung ausgewählt ist, werden die Positions- und Drehzahlparameter aktualisiert wie mit dem jeweiligen Parameter definiert, sind jedoch im Umrichter schneller verfügbar, wie unten dargestellt.

Steuerposition	Abtastfrequenz des Stromreglers
Steuerdrehzahl	250 µs
Position des Lagereglers (Menü 13)	4 ms
Position für SM-Applications-Modul usw.	250 µs

Wenn das Modul nicht für die Positionsrückführung zur Motorsteuerung ausgewählt ist, werden Position und Drehzahl aktualisiert wie mit den entsprechenden Parametern definiert.

x.01	**Optionsmodulkennung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 499														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden

Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	**Optionsmodul-Softwareversion**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

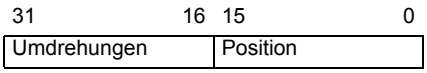
x.03	**Drehzahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±40.000 min^{-1}														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für die Positionsrückführung korrekt sind, wird in diesem Parameter der Drehzahlistwert in min^{-1} angezeigt.

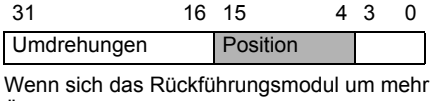
x.04	**Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 Umdrehungen														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.05	**Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Mit diesen Parametern wird die Position effektiv mit einer Auflösung von $1/2^{16}$-tel einer Umdrehung als 32 Bit-Zahl angegeben, wie unten dargestellt.



Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter korrekt sind, wird die Position immer in Einheiten von $1/2^{16}$-tel einer Umdrehung umgerechnet. Möglicherweise sind jedoch einige Teile des Werts nicht relevant, je nach Auflösung des Rückführungsmoduls. Wenn zum Beispiel die 10 Bit-Auflösung ausgewählt ist, werden vom Resolver 4.096 Zählerwerte pro Umdrehung erzeugt, so dass die Position nur durch die Bits im schattierten Bereich dargestellt wird.



Wenn sich das Rückführungsmodul um mehr als eine Umdrehung dreht, wird die Anzahl der Umdrehungen in Pr **x. 04** in Form eines 16 Bit-Überlaufzählers um 1 erhöht bzw. verringert.

x.10	Äquivalente Geberstriche pro Umdrehung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 50.000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	4.096														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Dieser Parameter sollte nur auf den Wert 256 (10 Bit-Auflösung), 1.024 (12 Bit-Auflösung) oder 4.096 (14 Bit-Auflösung) gesetzt werden. Wenn der Parameter auf einen anderen Wert gesetzt wird, gelten im Umrichter die folgenden Annahmen: 32 bis 256 = 256, 257 bis 1.024 = 1.024 und 1.025 bis 50.000 = 4.096. Wenn sich der Umrichter im Closed Loop- oder Servomodus befindet und der Resolver als Quelle des Drehzahlsollwerts für den Umrichter ausgewählt ist (siehe Pr **3.23**), wird der variable maximale Wert SPEED_LIMIT_MAX definiert wie nachfolgend dargestellt.

Resolver-Pole	Auflösung in Bit	SPEED_LIMIT_MAX
2	14	3.300,0
2	12	13.200,0
2	10	40.000,0
4	14	1.650,0
4	12	6.600,0
4	10	26.400,0
6	14	1.100,0
6	12	4.400,0
6	10	17.600,0
8	14	825,0
8	12	3.300,0
8	10	13.200,0

Beachten Sie, dass bei einem 2-poligen Resolver mit diesem Parameter die Auflösung über eine mechanische Umdrehung definiert wird. Bei einem Resolver mit 4, 6 oder 8 Polen wird dagegen die Auflösung über eine elektrische Umdrehung des Motors definiert. Bei einem 6-poligen Resolver (und 6-poligen Motor) gilt die Auflösung zum Beispiel über $^1/_3$ einer mechanischen Umdrehung.

x.13	Resolver-Erregung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 2														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Erregerspannung kann für Resolver mit einem Verhältnis von 3:1 (Pr **x.13** = 0) oder 2:1 (Pr **x.13** = 1 oder 2) eingestellt werden.

x.15	Resolver-Pole															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 11														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Resolver mit den folgenden Polzahlen können zusammen mit dem Solutions-Modul verwendet werden.

0: 2 POLE
1: 4 POLE
2: 6 POLE
3-11: 8 POLE

Ein 2-poliger Resolver kann als Drehzahlrückführung des Umrichters ausgewählt werden, wobei die Anzahl der Motorpole beliebig ist. Ein Resolver mit mehr als 2 Polen kann nur zusammen mit einem Motor mit derselben Polzahl verwendet werden. Wenn die Anzahl der Resolver-Pole falsch konfiguriert ist und der Resolver für die Drehzahlrückführung zur Motorsteuerung ausgewählt wurde, wird Solutions-Modulfehler 11 erzeugt.

x.17	**Fehlererkennungsstufe**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo							0 bis 7								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Fehlerabschaltungen können mit Hilfe von Pr **x.17** folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Bit	Funktion
0	Kabelbrucherkennung
1	Nicht verwendet
2	Nicht verwendet

x.19	**Rückführungsfilter**														
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo														
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU
													1	1	1
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 5 (0 bis 16 ms)							
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund														

Ein Gleitfensterfilter kann auf die Rückführung angewendet werden. Dies ist besonders in Anwendungen nützlich, in denen die Rückführung verwendet wird, um einen Drehzahlistwert für den Drehzahlregler zu liefern, und in denen die Last eine hohe Trägheit beinhaltet, so dass die Verstärkungen des Drehzahlreglers sehr hoch sind. Unter diesen Bedingungen ist es ohne einen Filter auf der Rückführung möglich, dass die Drehzahlregelschleife ständig von einer Stromgrenze zur anderen springt und der Integralfaktor des Drehzahlreglers verriegelt wird. Der Filter ist nicht aktiv, wenn der Parameterwert 0 ms (0) oder 1 ms (1) beträgt, wird jedoch mit dem definierten Fenster auf die Parameterwerte 2 ms (2), 4 ms (3), 8 ms (4) und 16 ms (5) angewendet.

x.24	**Encodersimulationsquelle**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **0.00**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.25	**Encodersimulation: Zähler der Verhältniszahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,0000 bis 3,0000								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							1,0000								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Pr x.24 = Pr x.05

Der Encodersimulationsausgang wird über die Hardware aus dem Resolver-Eingang übernommen. Der Auflösungsmultiplikator kann mit Hilfe von Pr **x.25** konfiguriert werden, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Der Nullimpuls-Ausgang ist aktiv, wenn die Resolver-Position gleich Null ist. Daher entspricht die Nullimpuls-Breite einer Encoderzählung, wenn die Verhältniszahl gleich 1 ist, verringert sich jedoch, wenn die Verhältniszahl kleiner ist als 1. Einige Verhältniswerte sind nicht möglich, wenn die Resolver-Auflösung auf unter 14 Bits reduziert wird, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Pr x.25	Verhältniszahl (14 Bit-Resolver-Auflösung)	Verhältniszahl (12 Bit-Resolver-Auflösung)	Verhältniszahl 10 Bit-Resolver-Auflösung)
0,0000 bis 0,0312	1/32	1/8	1/2
0,0313 bis 0,0625	1/16	1/8	1/2
0,0626 bis 0,1250	1/8	1/8	1/2
0,1251 bis 0,2500	1/4	1/4	1/2
0,2501 bis 0,5000	1/2	1/2	1/2
0,5001 bis 3,0000	1	1	1

Pr x.24 = Pr 3.29

Der Encodersimulationsausgang wird über die Hardware aus dem Encoderanschluss des Umrichters (Eingänge A, B und Z) übernommen. Die Encodersignale des Umrichters müssen digital sein. SINCOS-Signale sind nicht zulässig. Eine Verhältniszahl kann nicht verwendet werden. Daher hat Pr **x.25** keine Auswirkungen.

Wenn Pr **x.24** einen anderen Wert aufweist als die oben genannten, sind die Encodersimulationsausgänge nicht aktiv.

x.29	Position ohne Nullimpuls: Umdrehungszähler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.30	Position ohne Nullimpuls: Position															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Pr **x.29** und Pr **x.30** sind Duplikate von Pr **x.04** bzw. Pr **x.05**.

x.35	Freeze-Umdrehungszähler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.36	Freeze-Position															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.39	**Freeze-Flag**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Dieses Optionsmodul verfügt nicht über einen eigenen Freeze-Eingang, so dass der Freeze-Eingang von einem anderen Optionsmodul kommen muss, das für ein Freeze der Umrichterposition konfiguriert ist. Das Intervall für die Verarbeitung der Freeze-Daten beträgt 4 ms x Anzahl der angebrachten nicht intelligenten Module. Wenn ein Freeze-Ereignis eintritt, während das Freeze-Flag (Pr **x.39**) gleich Null ist, werden Umdrehungen und Position (Pr **x.29** und Pr**x.30**) zum Zeitpunkt des Freeze-Ereignisses abgetastet und anschließend in Pr **x.35** und Pr**x.36** gespeichert. Außerdem wird das Freeze-Flag gesetzt. Das Freeze-Flag muss vom Anwender zurückgesetzt werden, bevor das nächste Freeze-Ereignis gespeichert wird. Diese Funktion ist nur bei 2-poligen Resolvern aktiv.

x.45	**Positionsrückführung initialisiert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Beim Einschalten ist Pr **x.45** zunächst gleich 0. Er wird jedoch auf 1 gesetzt, wenn ein Positionssollwert vom Resolver geliefert werden kann. Anschließend bleibt Pr **x.45** beim Wert 1, solange der Umrichter eingeschaltet ist.

x.49	**Positionsrückführung verriegeln**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1	1	
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Wenn Pr **x.49** auf 1 gesetzt wurde, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** nicht aktualisiert. Wenn dieser Parameter gleich Null ist, werden Pr **x.04** und Pr**x.05** normal aktualisiert.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy

und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

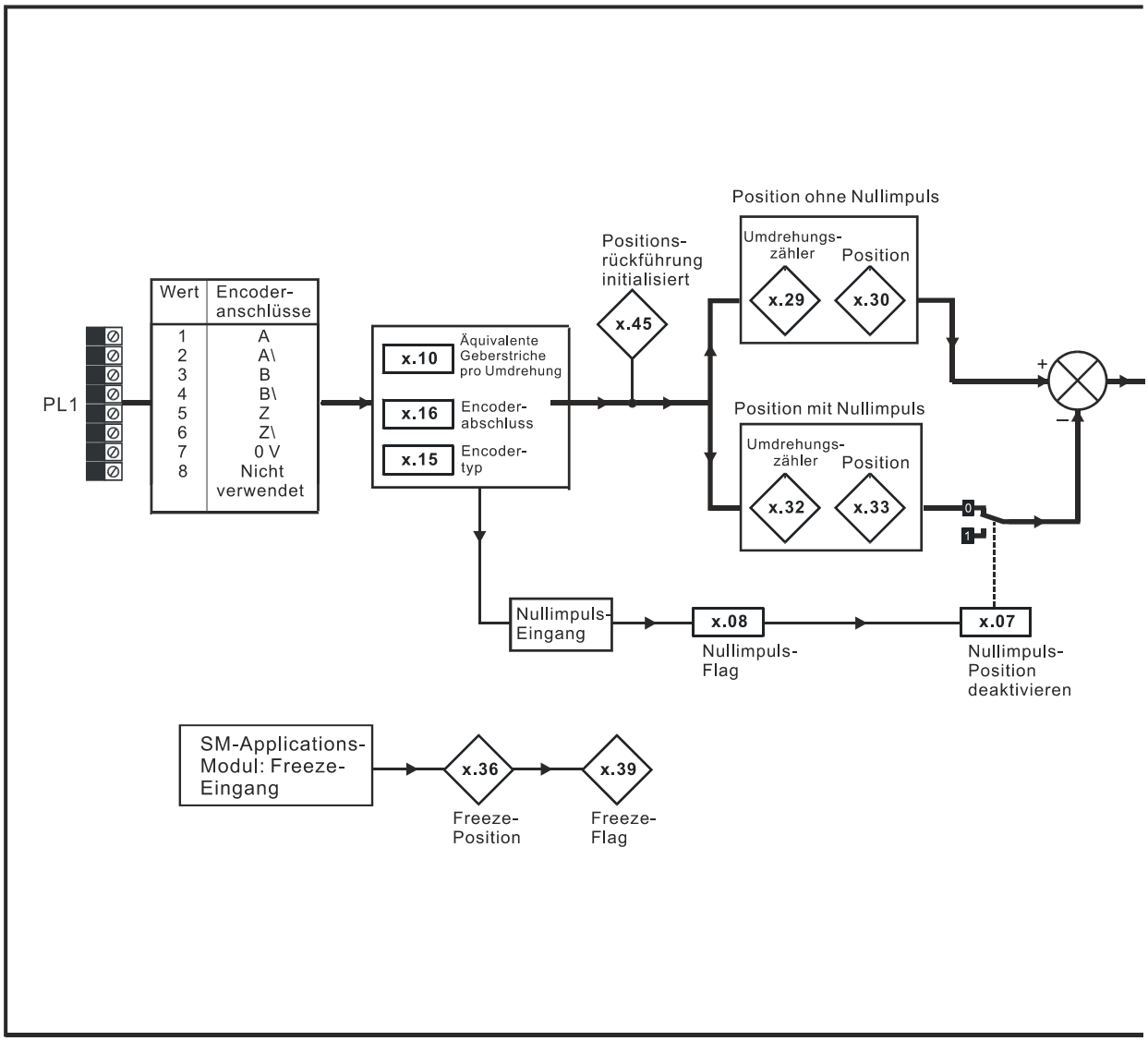
5.16.3 SM-Encoder Plus

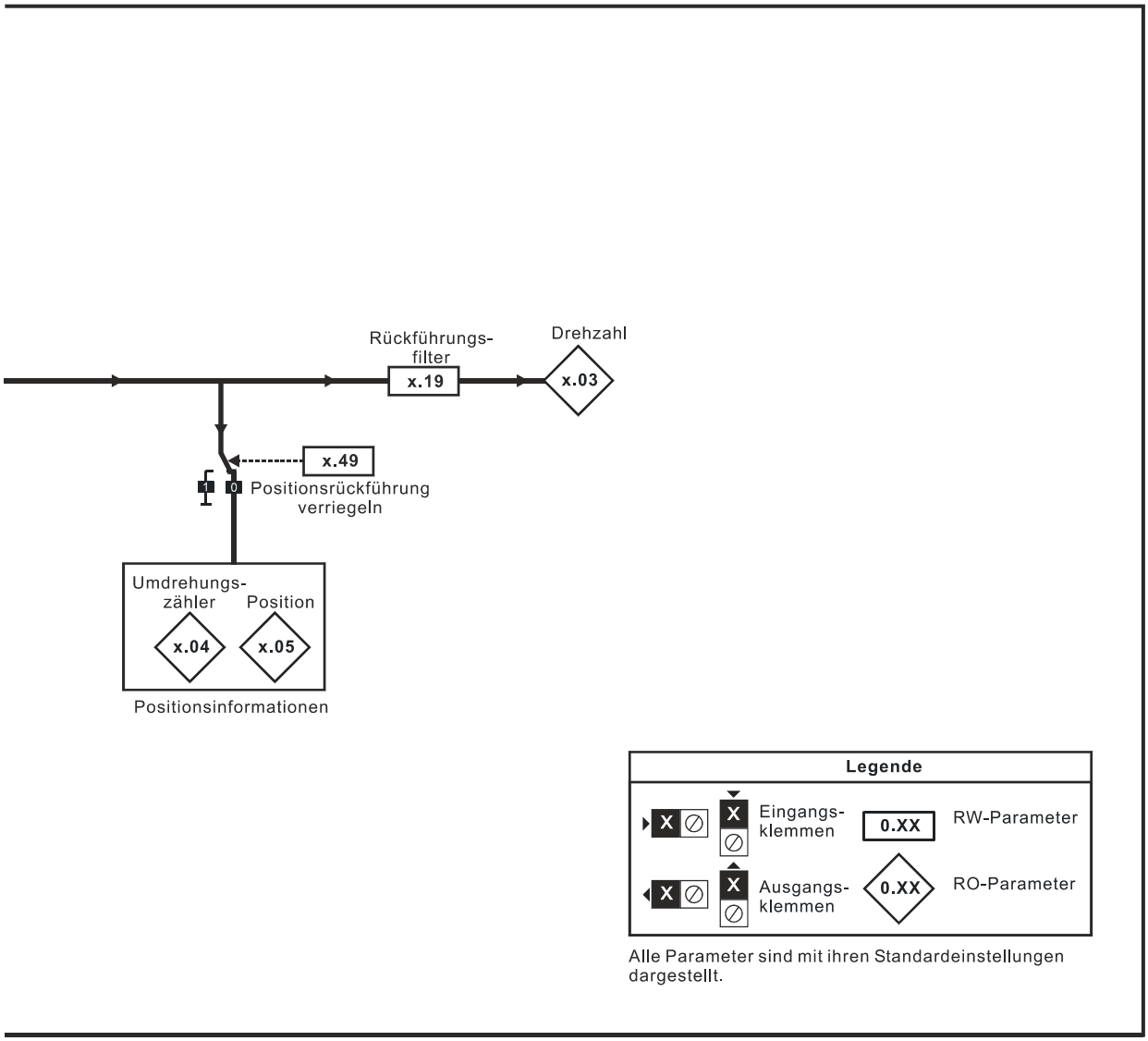
Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Das Solutions-Modul wird, wie unten dargestellt, auf verschiedene Fehler überprüft.

Fehlercode	Grund für den Fehler
0	Kein Fehler erkannt

Abbildung 5-28 SM-Encoder Plus: Logikdiagramm





Wenn ein SM-Encoder Plus angebracht ist, enthält das Anwenderparametermenü für das Modul alle Parameter für ein Optionsmodul der Positionsrückführungskategorie. Von diesem Solutions-Modul werden jedoch nicht alle Parameter verwendet, sondern nur die unten beschriebenen.

Die Aktualisierungszeit für einige Funktionen wird durch die Anzahl der nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter beeinflusst. Die Aktualisierungszeit für diese Funktionen ist die Summe der Aktualisierungszeiten für alle nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter, die so genannte kombinierte Aktualisierungszeit. Die Aktualisierungszeit für die Modultypen SM-Encoder Plus und SM-Resolver beträgt 4 ms, die Aktualisierungszeit für das SM-I/O Plus-Modul 8 ms.

Wenn zum Beispiel ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 4 ms und ein Modul mit einer Aktualisierungszeit von 8 ms am Umrichter angebracht sind, beträgt die kombinierte Aktualisierungszeit für die zeitkritischen Parameter jedes Moduls 12 ms.

Einige Funktionen des SM-Encoder Plus-Moduls funktionieren nicht korrekt, wenn die Aktualisierungszeit zu lang ist. Die Eingangsfrequenz sollte 500 kHz nicht überschreiten. Darüber hinaus sollte jedoch die Anzahl der über einen Abtastzeitraum erkannten Encoder-Zählerwerte nicht größer werden als 32768. Unter der Voraussetzung, dass die Frequenz innerhalb der Grenze von 500 kHz liegt, kann dieses Maximum bei Fd- und Fr-Encodern mit keiner Abtastzeit überschritten werden, bei Ab-Encodern mit einer Abtastzeit von maximal 16 ms. Bei einer Abtastzeit von 20 ms beträgt die maximale zulässige Frequenz für Ab-Encoder 409,6 kHz.

Aktualisierungsrate Positions-/Drehzahlrückführung

Wenn das Modul für die Positionsrückführung zur Motorsteuerung ausgewählt ist, werden die Positions- und Drehzahlparameter aktualisiert wie mit dem jeweiligen Parameter definiert, sind jedoch im Umrichter schneller verfügbar, wie unten dargestellt.

Steuerposition	Abtastfrequenz des Stromreglers
Steuerdrehzahl	250 µs
Position des Lagereglers (Menü 13)	4 ms
Position für SM-Applications-Modul usw.	250 µs

Wenn das Modul nicht für die Positionsrückführung zur Motorsteuerung ausgewählt ist, werden Position und Drehzahl aktualisiert wie mit den entsprechenden Parametern definiert.

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 499								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
103	SM-SLM	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	Optionsmodul-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							00,00 bis 99,99								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	**Drehzahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±40.000 min^{-1}														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für die Positionsrückführung korrekt sind, wird in diesem Parameter der Drehzahlistwert in min^{-1} angezeigt.

x.04	**Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 Umdrehungen														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.05	**Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Mit diesen Parametern wird die Position effektiv mit einer Auflösung von $1/2^{16}$-tel einer Umdrehung als 32 Bit-Zahl angegeben, wie unten dargestellt.

31 16	15 0
Umdrehungen	Position

Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter korrekt sind, wird die Position immer in Einheiten von $1/2^{16}$-tel einer Umdrehung umgerechnet. Möglicherweise sind jedoch einige Teile des Werts nicht relevant, je nach Auflösung des Rückführungsmoduls. Zum Beispiel werden bei einem digitalen Encoder mit 1.024 Geberstrichen 4.096 Zählerwerte pro Umdrehung erzeugt, so dass die Position nur durch die Bits im schattierten Bereich dargestellt wird.

31 16	15 0	4 3
Umdrehungen	Position	

Wenn sich das Rückführungsmodul um mehr als eine Umdrehung dreht, wird die Anzahl der Umdrehungen in Pr **x.04** in Form eines 16 Bit-Überlaufzählers um 1 erhöht bzw. verringert.

x.07	**Reset der Nullimpuls-Position deaktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.08	Nullimpuls-Flag															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Ein inkrementeller Digital-Encoder besitzt möglicherweise einen Nullimpuls-Kanal. Wenn dieser Kanal aktiv wird (aufsteigende Flanke im Rechtslauf und abfallende Flanke im Linkslauf), kann er dazu verwendet werden, die Encoderposition zurückzusetzen und das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **x.07** = 0) oder nur das Nullimpuls-Flag zu setzen (Pr **x.07** = 1). Wenn die Position vom Nullimpuls zurückgesetzt wird, wird auch Pr **x.05** auf Null zurückgesetzt. Das Nullimpuls-Flag wird jedes Mal gesetzt, wenn der Nullimpuls-Eingang aktiv wird. Es wird jedoch nicht vom Umrichter zurückgesetzt, so dass dies vom Anwender durchgeführt werden muss.

x.10	Äquivalente Geberstriche pro Umdrehung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 50.000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	4.096														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei deaktiviertem Umrichter wirksam)															

Obwohl Pr **x.10** auf jeden beliebigen Wert von 0 bis 50.000 gesetzt werden kann, bestehen die folgenden Beschränkungen in Bezug auf die tatsächlich verwendeten Werte: Wenn Pr **x.10** < 2, ELPR = 2, if Pr **x.10** > 16.384, ist ELPR = 16.384. Andernfalls wird Pr **x.10** auf die nächste Zweierpotenz abgerundet.

x.15	Encodertyp															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 11														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund (nur bei deaktiviertem Umrichter wirksam)															

Die folgenden Encoder können an den SM-Encoder Plus angeschlossen werden:

0, Ab: Inkrementeller 4-Spur-Encoder, mit oder ohne Nullimpuls
1, Fd: Inkrementeller Encoder mit Frequenz- und Richtungsausgängen, mit oder ohne Nullimpuls
2, Fr: Inkrementeller Encoder mit Rechtslauf- und Linkslaufausgängen, mit oder ohne Nullimpuls

x.16	Encoderabschluss															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Die Abschlüsse können über diesen Parameter folgendermaßen freigegeben bzw. deaktiviert werden:

Encodereingang	Pr x.16 = 0	Pr x.16 = 1	Pr x.16 = 2
A-A\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
B-B\	Deaktiviert	Freigegeben	Freigegeben
Z-Z\	Deaktiviert	Deaktiviert	Freigegeben

x.19	**Rückführungsfilter**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	
							1						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0,0 bis 5,0 (0 bis 16 ms)								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Ein Gleitfensterfilter kann auf die Rückführung angewendet werden. Dies ist besonders in Anwendungen nützlich, in denen die Rückführung verwendet wird, um einen Drehzahlistwert für den Drehzahlregler zu liefern, und in denen die Last eine hohe Trägheit beinhaltet, so dass die Verstärkungen des Drehzahlreglers sehr hoch sind. Unter diesen Bedingungen ist es ohne einen Filter auf der Rückführung möglich, dass die Drehzahlregelschleife ständig von einer Stromgrenze zur anderen springt und der Integralfaktor des Drehzahlreglers verriegelt wird. Der Filter ist nicht aktiv, wenn der Parameterwert 0 ms (0) oder 1 ms (1) beträgt, wird jedoch mit dem definierten Fenster auf die Parameterwerte 2 ms (2), 4 ms (3), 8 ms (4) und 16 ms (5) angewendet.

x.29	**Position ohne Nullimpuls: Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.30	**Position ohne Nullimpuls: Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Diese Position wird aus dem Positionsrückführungsmodul übernommen und nicht durch den Nullimpuls oder die Freeze-Eingänge beeinflusst.

x.32	**Nullimpuls-Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.33	**Nullimpuls-Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Jedes Mal wenn der Nullimpuls aktiv wird, werden die Positionswerte ohne Nullimpuls (Pr **x.29** und Pr **x.30**) abgetastet und in Pr **x.32** und Pr **x.33** gespeichert.

x.35	Freeze-Umdrehungszähler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 Umdrehungen														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.36	Freeze-Position															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.39	Freeze-Flag															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Dieses Solutions-Modul verfügt nicht über einen eigenen Freeze-Eingang, so dass der Freeze-Eingang von einem anderen Solutions-Modul kommen muss, dass für ein Freeze der Umrichterposition konfiguriert ist. Das Intervall für die Verarbeitung der Freeze-Daten beträgt 4 ms x Anzahl der angebrachten nicht intelligenten Module. Wenn ein Freeze-Ereignis eintritt, während das Freeze-Flag (Pr **x.39**) gleich Null ist, werden die Positionswerte ohne Nullimpuls (Pr **x.29** und Pr **x.30**) zum Zeitpunkt des Freeze-Ereignisses abgetastet und anschließend in Pr **x.35** und Pr **x.36** gespeichert. Außerdem wird das Freeze-Flag gesetzt. Das Freeze-Flag muss vom Anwender zurückgesetzt werden, bevor das nächste Freeze-Ereignis gespeichert wird.

x.45	Positionsrückführung initialisiert															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Beim Einschalten ist Pr **x.45** zunächst gleich 0. Er wird jedoch auf 1 gesetzt, wenn ein Positionssollwert vom Resolver geliefert werden kann. Anschließend bleibt Pr **x.45** beim Wert 1, solange der Umrichter eingeschaltet ist.

x.49	Positionsrückführung verriegeln															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1	1	
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Wenn Pr **x.49** auf 1 gesetzt wurde, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** nicht aktualisiert. Wenn dieser Parameter gleich Null ist, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** normal aktualisiert.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

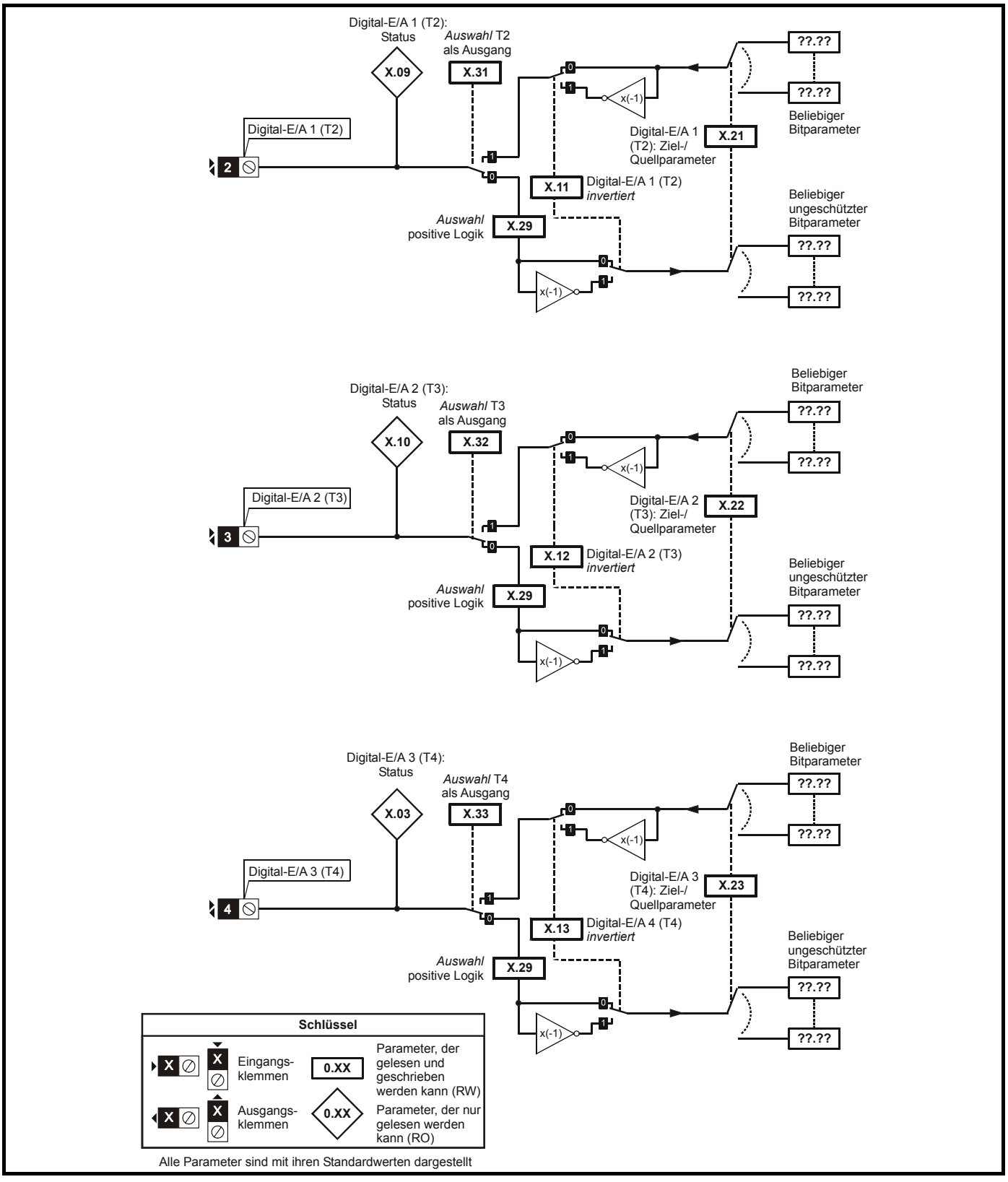
Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.4 SM I/O Plus

Mögliche Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

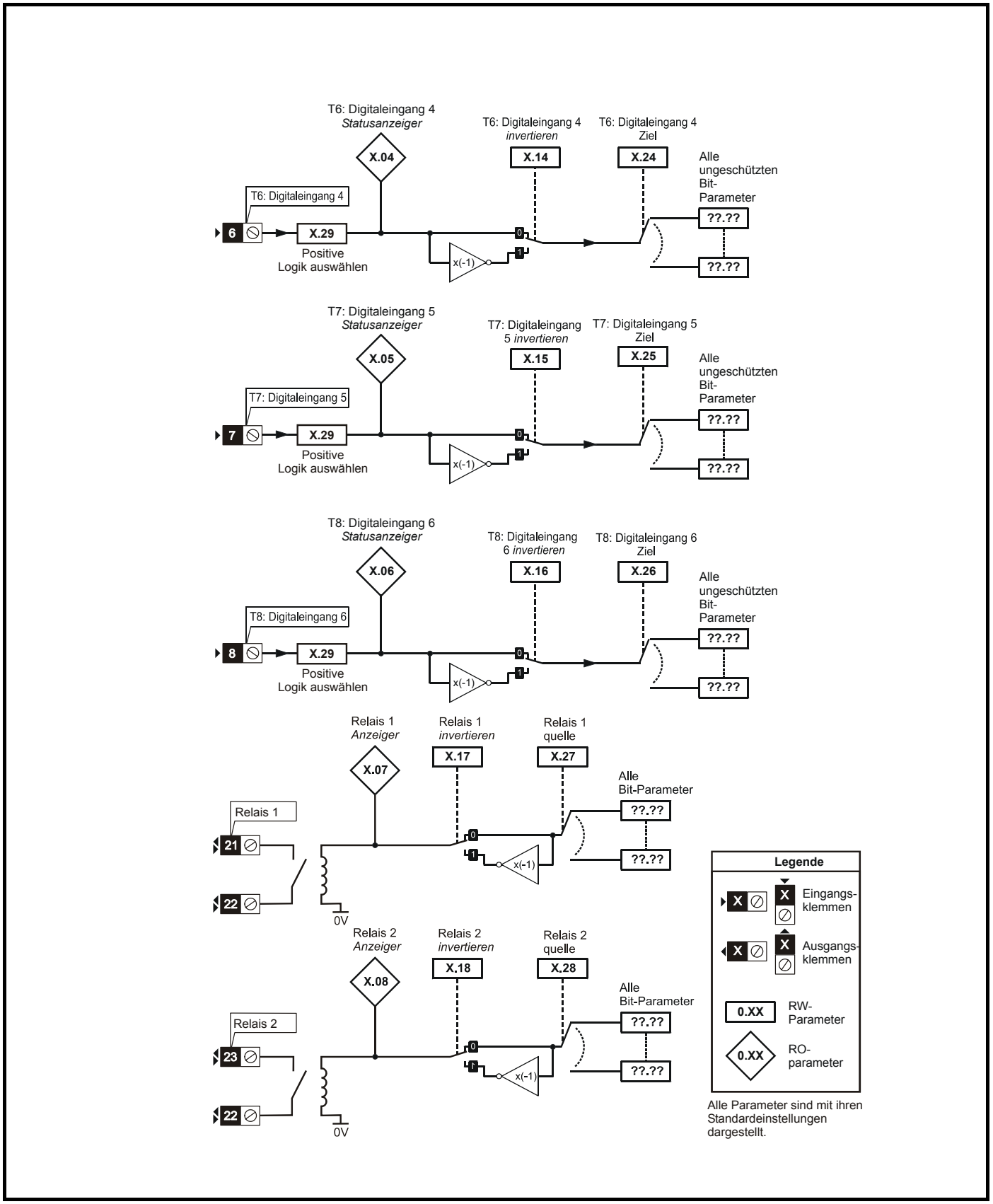
Fehlercode	Grund für den Fehler
0	Keine Fehler
1	Kurzschluss am Digitalausgang
74	Übertemperatur des Moduls

Abbildung 5-29 SM I/O Plus (Digital-E/A): Logikdiagramm 1



Alle Parameter sind mit ihren Standardwerten dargestellt

Abbildung 5-30 SM I/O Plus (Digital-E/A): Logikdiagramm 2

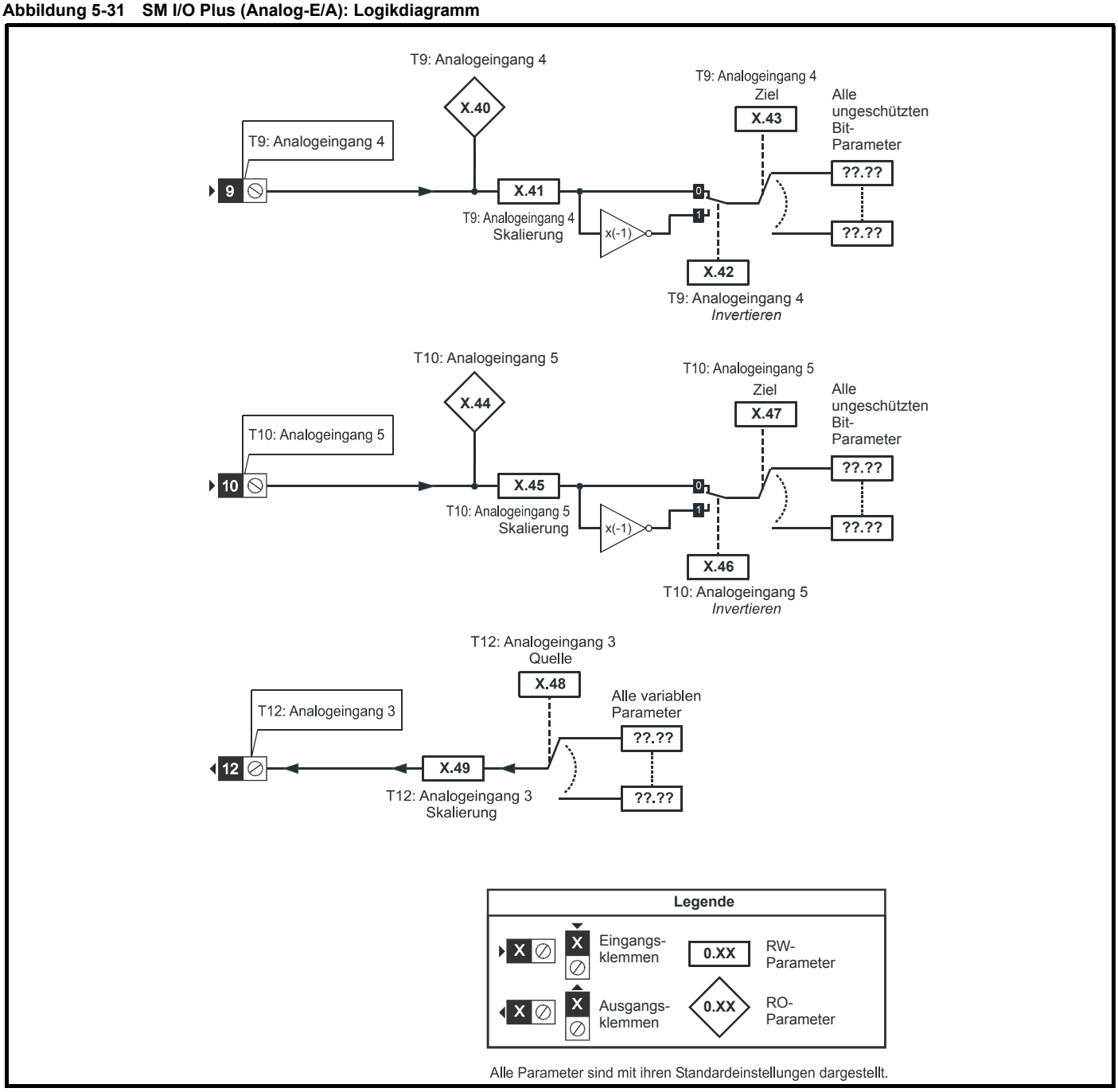


Das Modul besitzt drei digitale Ein- und Ausgänge (DI/O1 bis DI/O3), drei Digitaleingänge (DI/O4 bis DI/O6) sowie zwei Relaisausgänge (DI/O7 und DI/O8). Die Eingänge können mit positiver oder negativer Logik betrieben werden, bei den Ausgängen funktioniert jedoch positive Logik nur an der High-Seite. Alle digitalen Ausgänge sind deaktiviert, wenn sich der Umrichter im Zustand UU befindet.

Tabelle 5-9

Anschlussklemme und Typ	E/A-Status	Inverter		Quelle/ Ziel		Ausgangsauswahl	
	Parameter	Parameter	Defaultwerte	Parameter	Defaultwerte	Parameter	Defaultwerte
T2: Ein-/Ausgang 1	Pr **x.09**	Pr **x.11**	0	Pr **x.21**	00.00	Pr **x.31**	0
T3: Ein-/Ausgang 2	Pr **x.10**	Pr **x.12**	0	Pr **x.22**	00.00	Pr **x.32**	0
T4: Ein-/Ausgang 3	Pr **x.03**	Pr **x.13**	0	Pr **x.23**	00.00	Pr **x.33**	0
T6: Eingang 4	Pr **x.04**	Pr **x.14**	0	Pr **x.24**	00.00		
T7: Eingang 5	Pr **x.05**	Pr **x.15**	0	Pr **x.25**	00.00		
T8: Eingang 6	Pr **x.06**	Pr **x.16**	0	Pr **x.26**	00.00		
T21: Relais 7	Pr **x.07**	Pr **x.17**	0	Pr **x.27**	00.00		
T23: Relais 8	Pr **x.08**	Pr **x.18**	0	Pr **x.28**	00.00		

Abbildung 5-31 SM I/O Plus (Analog-E/A): Logikdiagramm



Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt.

Das Modul besitzt zwei Analogeingänge (AI1 und AI2) und einen Analogausgang (AO1). Die Eingänge sind nur im Spannungsmodus in Betrieb, und der maximale Nennpegel im Spannungsmodus beträgt 9,8 V. Dadurch wird sichergestellt, dass der Eingang bei Verwendung einer Spannung aus der eigenen 10 V-Versorgung des Umrichters den maximalen Pegel erreichen kann. Der Ausgang ist nur im Spannungsmodus in Betrieb.

Anschlussklemme	Eingang	Eingangsmodi	Auflösung
9	AI1	Nur Spannung	10 Bit plus Vorzeichen
10	AI2	Nur Spannung	10 Bit plus Vorzeichen

Anschlussklemme	Ausgang	Ausgangsmodi	Auflösung
12	AO1	Nur Spannung	10 Bit plus Vorzeichen

Die Aktualisierungszeit für einige Funktionen wird durch die Anzahl der nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter beeinflusst. Die Aktualisierungszeit für diese Funktionen ist die Summe der Aktualisierungszeiten für alle nicht intelligenten Optionsmodule an dem Umrichter, die so genannte kombinierte Aktualisierungszeit. Die Aktualisierungszeit für die Modultypen SM-Encoder Plus und SM-Resolver beträgt 4 ms, die Aktualisierungszeit für das SM-I/O Plus-Modul 8 ms.

Wenn zum Beispiel ein Solutions-Modul mit einer Aktualisierungszeit von 4 ms und ein Solutions-Modul mit einer Aktualisierungszeit von 8 ms am Umrichter angebracht sind, beträgt die kombinierte Aktualisierungszeit für die zeitkritischen Parameter jedes Solutions-Moduls 12 ms.

x.01	**Optionsmodulkennung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 499								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	**Optionsmodul-Softwareversion**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							00,00 bis 99,99								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	**T4: Status Digital-E/A 3**
x.04	**T6: Status Digitaleingang 4**
x.05	**T7: Status Digitaleingang 5**
x.06	**T8: Status Digitaleingang 6**
x.07	**Status Relais 1**
x.08	**Status Relais 2**
x.09	**T2: Status Digital-E/A 1**
x.10	**T3: Status Digital-E/A 2**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				

Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.

x.11	**T2: Digital-E/A 1 invertieren**
x.12	**T3: Digital-E/A 2 invertieren**
x.13	**T4: Digital-E/A 3 invertieren**
x.14	**T6: Digitaleingang 4 invertieren**
x.15	**T7: Digitaleingang 5 invertieren**
x.16	**T8: Digitaleingang 6 invertieren**
x.17	**Relais 1 invertieren**
x.18	**Relais 2 invertieren**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.	

x.20	**Digital-E/A-Lesewort**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	

Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 511
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.	

Mit diesem Wort wird der Status der Digital-E/A durch Lesen eines Parameters bestimmt. Die Bits in diesem Wort entsprechen dem Status von Pr **x.03** bis Pr **x.10**.

Bit	Digital-E/A
0	T2: Ein-/Ausgang 1
1	T3: Ein-/Ausgang 2
2	T4: Ein-/Ausgang 3
3	T6: Eingang 4
4	T7: Eingang 5
5	T8: Eingang 6
6	T21: Relais 7
7	T23: Relais 8

x.21	**T2: Quelle/Ziel für Digital-E/A 1**
x.22	**T3: Quelle/Ziel für Digital-E/A 2**
x.23	**T4: Quelle/Ziel für Digital-E/A 3**
x.24	**T6: Ziel Digitaleingang 4**
x.25	**T7: Ziel Digitaleingang 5**
x.26	**T8: Ziel Digitaleingang 6**
x.27	**Quelle Relais 1**
x.28	**Quelle Relais 2**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**
Aktualisierungsrate	Lesen bei Umrichter-Reset	

x.29	**Polaritätsauswahl Eingang**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1											1	1	1		

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

Mit diesem Parameter wird die Logikpolarität für Digitaleingänge geändert, jedoch nicht für Digitalausgänge oder Relaisausgänge.

	Pr x.29 = 0 (negative Logik)	**Pr x.29 = 1 (positive Logik)**
Eingänge	<5V = 1, >15 V = 0	<5V = 0, >15 V = 1
Ausgänge ohne Relais	1 = >15 V (nur High-Seite)	1 = >15 V (nur High-Seite)
Relaisausgänge	0 = geöffnet, 1 = geschlossen	0 = geöffnet, 1 = geschlossen

x.31	**T2: Ausgang Digital-E/A 1 auswählen**
x.32	**T3: Ausgang Digital-E/A 2 auswählen**
x.33	**T4: Ausgang Digital-E/A 3 auswählen**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		

Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund	

x.40	**Analogeingang 1**
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter

Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				

Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,0 %
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.	

x.41	**Skalierung Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.42	**Analogeingang 1 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.43	**Ziel Analogeingang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

x.44	**Analogeingang 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±100,0 %														
Aktualisierungsrate	Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch dieses Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

x.45	**Skalierung Analogeingang 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.46	**Analogeingang 2 invertieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.47	**Ziel Analogeingang 2**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

x.48	**Quelle Analogausgang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00** bis Pr **21.51**														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **0.00**														
Aktualisierungsrate	Lesen bei Reset															

x.49	**Skalierung Analogausgang 1**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,000 bis 4,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	1,000														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	Unterversion der Optionsmodul-Software															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.5 SM-EZMotion

Mögliche Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Fehlercode (Pr x.50)	Fehler-abschaltung?	Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
41	J	SP-Parameterzugriffsfehler: Parameter existiert nicht	Der SP-Menüparameter, den Sie lesen oder beschreiben möchten, existiert nicht.	Bitte die Parameternummer noch einmal überprüfen.
42	J	SP-Parameterzugriffsfehler: Parameter ist schreibgeschützt	Der SP-Menüparameter, den Sie beschreiben möchten, ist schreibgeschützt.	Schreiben Sie nicht in schreibgeschützte Parameter. Verwenden Sie die Ansicht „Drive Menu Watch“ in PowerTools Pro, oder schlagen Sie in der Unidrive SP-Betriebsanleitung nach, ob der Parameter zugänglich ist.
43	J	SP-Parameterzugriffsfehler: Parameter kann nur beschrieben werden	Der SP-Menüparameter, den Sie lesen möchten, kann nur beschrieben werden.	Lesen Sie keine Parameter, die nur beschrieben werden können. Verwenden Sie die Ansicht „Drive Menu Watch“ in PowerTools Pro, oder schlagen Sie in der Unidrive SP-Betriebsanleitung nach, ob der Parameter zugänglich ist.
44	J	SP-Parameterzugriffsfehler: geschriebener Wert außerhalb des gültigen Bereichs	Der Wert, den Sie in den SP-Menüparameter schreiben möchten, liegt außerhalb des gültigen Bereichs.	Ändern Sie den zu schreibenden Wert so, dass er innerhalb des gültigen Bereichs für den Parameter liegt. Schlagen Sie in der Unidrive SP-Betriebsanleitung den gültigen Bereich des Parameters nach, und versuchen Sie es erneut.
73	J	SP-Datenbankkonfigurationsfehler		
74	J	Fehler durch Überhitzung des Moduls	Die Temperatur des SM-EZMotion-Moduls hat 83 Grad Fahrenheit überschritten.	Wählen Sie in der PowerTools Pro-Konfiguration eine niedrigere Taktfrequenz aus, oder verringern Sie die Bewegungsleistung (d. h. langsamere Beschleunigung bzw. Verzögerung, längere Verweilzeiten). Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an das Werk.
101	J	Fehler: ungültige Konfiguration		
102	J	Fehler: NVM ungültig		
103	J	Fehler: Test beim Einschalten fehlgeschlagen	Der Test beim Einschalten des SM-EZMotion-Moduls ist fehlgeschlagen.	Schalten Sie das System aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an das Werk.
104	J	Folgefehler	Der Folgefehlerwert hat den in der PowerTools Pro-Software eingestellten Folgefehlergrenzwert überschritten.	Erhöhen Sie den Folgefehlergrenzwert in der PowerTools Pro-Konfiguration. Erhöhen Sie in der PowerTools Pro-Konfiguration die Bandbreite für den Geschwindigkeitsregelkreis und/oder den Positionsregelkreis. Verringern Sie die Rampenwerte für Beschleunigung bzw. Verzögerung. Vergewissern Sie sich, dass die programmierte Geschwindigkeit innerhalb der maximalen Betriebsdrehzahl des jeweiligen Motors liegt.
105	N	Travel Limit Plus	Der Hardware-Schalter „Travel Limit Plus“ wurde aktiviert oder die entsprechende Software-Position wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Bewegungsprofile und Programme, um sicherzustellen, dass in der Bewegungskonfiguration die gewünschten Wegpositionen nicht überschritten werden.
106	N	Travel Limit Minus	Der Hardware-Schalter „Travel Limit Minus“ wurde aktiviert oder die entsprechende Software-Position wurde überschritten.	Überprüfen Sie die Bewegungsprofile und Programme, um sicherzustellen, dass in der Bewegungskonfiguration die gewünschten Wegpositionen nicht überschritten werden.
107	J	Kein Programmfehler	Im SM-EZMotion-Modul ist keine Konfiguration geladen.	Laden Sie mit Hilfe der PowerTools Pro-Software eine Konfiguration in das SM-EZMotion-Modul herunter.

Fehlercode (Pr x.50)	Fehler-abschaltung?	Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
108	J	Bewegungssollwertfehler	Die maximale zulässige Positionsänderung innerhalb einer Aktualisierung des Regelkreises wurde überschritten.	Wenn Sie in Ihrem Anwenderprogramm die Anweisung „Using Capture.#“ nach einer Index.#.Initiate-Anweisung verwenden, achten Sie darauf, dass die erfassten Daten so aktuell sind, dass die notwendige Beschleunigung vom Motor tatsächlich erreicht werden kann.
109	J	Überlauffehler bei Sollwertaktualisierung	Die Verarbeitung im Regelkreis hat länger gedauert als die vom Anwender ausgewählte Aktualisierungszeit für den Sollwert.	Wählen Sie in der PowerTools Pro-Konfiguration eine längere Aktualisierungszeit für den Sollwert aus. Eine längere Aktualisierungszeit für den Sollwert bedeutet mehr Zeit für die Verarbeitung im Regelkreis. Achten Sie darauf, dass keine nicht verwendeten SPSen, Erfassungen oder Warteschlangen freigegeben sind.
120	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
121	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
122	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
123	J	Programmfehler: Pufferüberlauf		
124	J	Programmfehler: Aufruf-Stacküberlauf	Es wurden zu viele „Call Program“-Anweisungen verarbeitet, ohne zum ursprünglichen aufrufenden Programm zurückzukehren.	Verschachteln Sie nicht mehr als vier „Call Program“-Vorgänge. Um dies zu verhindern, kehren Sie zu den ursprünglichen aufrufenden Programmen zurück, bevor Sie ein weiteres Programm aufrufen. (Weitere Informationen finden Sie in diesem Handbuch in der Erläuterung zur „Call Program“-Anweisung.)
125	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
126	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
127	J	Flash-Fehler	Das Laden aus dem Flash-Speicher ist fehlgeschlagen.	Laden Sie die ursprüngliche PowerTools Pro-Konfigurationsdatei erneut herunter. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an das Werk.
128	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
129	J	Programmfehler: unzulässiger Befehl	Im Anwenderprogramm wurde ein unzulässiger Befehl verarbeitet.	Laden Sie die ursprüngliche PowerTools Pro-Konfigurationsdatei erneut herunter. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an das Werk.
130	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
131	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
132	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
133	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
134	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
135	J	Programmfehler: Additionsüberlauf	Ein Additionsvorgang im Anwenderprogramm hat zu einem Überlauf des resultierenden Parameters geführt.	Vergewissern Sie sich, dass die Summe aller Operanden in Additionsformeln keinen Wert in dem folgenden Bereich ergibt: $-2^{31} \leq SUM \leq 2^{31}-1$

Fehlercode (Pr x.50)	Fehler-abschaltung?	Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
136	J	Programmfehler: Division durch Null	Eine Formel im Anwenderprogramm führt zu einer Division durch Null.	Vergewissern Sie sich, dass der Nenner in allen Divisionsformeln ungleich Null ist.
137	J	Programmfehler: Divisionsoperand zu groß		
138	J	Programmfehler: Multiplikationsnormalisierung fehlgeschlagen	Die Normalisierung von Multiplikationsparametern im Anwenderprogramm ist fehlgeschlagen.	
139	J	Programmfehler: Multiplikationsoperand zu groß		
140	J	Programmfehler: Überlauf		
141	J	Programmfehler: Subtraktionsüberlauf		
142	J	Programmfehler: Überlauf mathematischer Stack	Der Stack des Anwenderprogramms für mathematische Prozesse ist übergelaufen.	
143	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
144	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
145	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
146	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
147	J	Programmfehler: Flash-Speichergröße überschritten	Die Anwenderkonfiguration ist größer als der verfügbare Flash-Speicherplatz.	Löschen Sie alle nicht verwendeten Indizes oder Programme, und laden Sie die PowerTools Pro-Konfiguration erneut herunter.
148	J	Programmfehler: RAM-Speichergröße überschritten	Die Anwenderkonfiguration ist größer als der verfügbare RAM-Speicherplatz.	Löschen Sie alle nicht verwendeten Indizes oder Programme, und laden Sie die PowerTools Pro-Konfiguration erneut herunter.
153	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
154	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
155	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
156	J	Programmfehler: zu viele „Wait for“-Anweisungen	Eine „Wait for“-Anweisung darf nicht mehr als neun Argumente enthalten.	Begrenzen Sie die Anzahl der Argumente und der Ladevorgänge.
157	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
158	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
159	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
160	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
161	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
162	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
163	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		

Fehlercode (Pr x.50)	Fehler-abschaltung?	Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung
164	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
165	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
166	J	Programmfehler: geschriebener EZMotion-Parameter außerhalb des gültigen Bereichs	Der im Anwenderprogramm in den SM-EZMotion-Parameter geschriebene Wert liegt außerhalb des gültigen Bereichs.	
171	J	Ungültige Auswahl Steckplatz 1	Das in der PowerTools Pro-Datei für Steckplatz 1 ausgewählte Optionsmodul entspricht nicht dem tatsächlich angebrachten Modultyp.	Tauschen Sie das Modul in Steckplatz 1 gegen ein Modul des in der PowerTools Pro-Datei ausgewählten Typs aus. Alternativ können Sie die PowerTools Pro-Konfiguration mit dem tatsächlich angebrachten Modultyp aktualisieren und anschließend erneut herunterladen.
172	J	Ungültige Auswahl Steckplatz 2	Das in der PowerTools Pro-Datei für Steckplatz 2 ausgewählte Optionsmodul entspricht nicht dem tatsächlich angebrachten Modultyp.	Tauschen Sie das Modul in Steckplatz 2 gegen ein Modul des in der PowerTools Pro-Datei ausgewählten Typs aus. Alternativ können Sie die PowerTools Pro-Konfiguration mit dem tatsächlich angebrachten Modultyp aktualisieren und anschließend erneut herunterladen.
173	J	Ungültige Auswahl Steckplatz 3	Das in der PowerTools Pro-Datei für Steckplatz 3 ausgewählte Optionsmodul entspricht nicht dem tatsächlich angebrachten Modultyp.	Tauschen Sie das Modul in Steckplatz 3 gegen ein Modul des in der PowerTools Pro-Datei ausgewählten Typs aus. Alternativ können Sie die PowerTools Pro-Konfiguration mit dem tatsächlich angebrachten Modultyp aktualisieren und anschließend erneut herunterladen.
174	J	Datei beschädigt. Wenden Sie sich an das Werk.		
175	J	Überlast am Modulausgang	Mit dem SM-EZMotion-Modul können insgesamt nur maximal 20 mA Ausgangsstrom geliefert werden. Wenn dieser Fehler auftritt, zieht das an die Modulausgänge angeschlossene Digitalausgangsgerät zu viel Strom.	Modifizieren Sie den Stromkreis der an die Digitalausgänge des SM-EZMotion-Moduls angeschlossenen Geräte so, dass diese insgesamt nicht mehr als 20 mA ziehen.

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 499														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	Optionsmodul-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.13	EZOutput.1.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitalausgangs Nr. 1 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Ausgang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Ausgang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 6 des EZMotion-E/A-Steckers.

x.14	EZOutput.2.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitalausgangs Nr. 2 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Ausgang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Ausgang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 7 des EZMotion-E/A-Steckers.

x.17	EZInput.1.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitaleingangs Nr. 1 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Eingang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Eingang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 2 des EZMotion-E/A-Steckers.

x.18	EZInput.2.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitaleingangs Nr. 2 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Eingang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Eingang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 3 des EZMotion-E/A-Steckers.

x.19	EZInput.3.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitaleingangs Nr. 3 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Eingang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Eingang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 4 des EZMotion-E/A-Steckers.

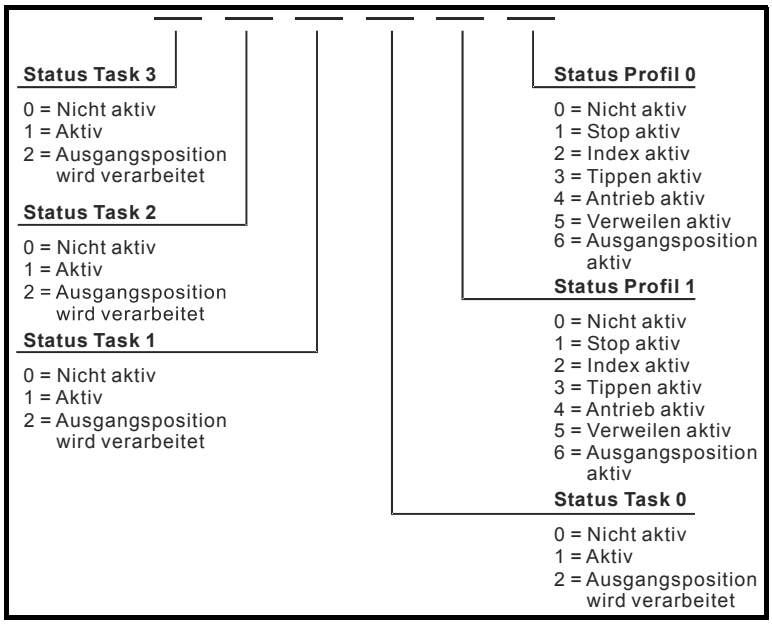
x.20	EZInput.4.Status															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit diesem Parameter wird der Status des Digitaleingangs Nr. 4 am SM-EZMotion-Modul angezeigt. Der Wert 1 bedeutet, dass der Eingang aktiv ist. Der Wert 0 bedeutet, dass der Eingang inaktiv ist. Dies entspricht Klemme Nr. 5 des EZMotion-E/A-Steckers.

x.48	Systemstatus															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate Sollwert (anwenderkonfiguriert)															

Mit Hilfe des Systemstatusparameters wird der Status der einzelnen Anwenderprogramm-Tasks und Bewegungsprofile angezeigt. Mit diesem Parameter kann sich der Anwender einen Eindruck von den Befehlen des SM-EZMotion-Moduls verschaffen, ohne mit PowerTools Pro EZ online zu sein.

Mit sechs einzelnen Stellen wird der Status von verschiedenen Prozessen angezeigt. Die in diesem Parameter angezeigte sechsstellige Zahl kann in Verbindung mit der nachfolgenden Grafik verwendet werden, um den Status der einzelnen Prozesse zu bestimmen. Führende Nullen in dem Wert werden nicht angezeigt.



Beispiele:

Pr **x.48** = 11023 würde bedeuten, dass zurzeit auf Task 2 und Task 1 Anwenderprogramme laufen und dass auf Profil 1 ein Index ausgeführt wird, während auf Profil 0 ein Tippvorgang läuft.

Pr **x.48** = 104 würde bedeuten, dass zurzeit auf Task 0 ein Anwenderprogramm läuft und dass auf Profil 0 eine Flankenbewegung läuft.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 255								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 99								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.6 Parameter der Feldbusmodul-Kategorie

Mögliche Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Fehlercode	Feldbus-Solutions-Modul	Grund für den Fehler
52	Alle außer SM-CAN	Anwender-Fehlerabschaltung durch Steuerwort
61	Alle	Ungültige Konfigurationsparameter
64	SM-DeviceNet	Für einen durch EPR x0 004 definierten Zeitraum wurden keine Polled Data empfangen.
65	Alle außer SM-CAN	Netzwerkausfall
66	SM-DeviceNet, SM-CANopen, SM-CAN	Am „Bus Aus“-Knoten wird eine zu hohe Anzahl von Sendefehlern festgestellt.
67	SM-CANopen	Am Knoten ist innerhalb eines angegebenen Zeitraums (noch zu definieren) kein SYNC-Telegramm angekommen.
68	SM-CANopen	Das Guarding-Protokoll ist nicht innerhalb des angegebenen Zeitraums am Knoten angekommen.
69	SM-CAN	Vom Knoten wird ein Datenrahmen gesendet, und an keinem anderen Knoten wird der Empfang dieser Meldung bestätigt.
70	Alle	Im Modul sind keine gültigen Feldbus-Menüdaten zum Download in den Umrichter verfügbar – möglicherweise hat der Anwender keine Daten gespeichert, oder das Speichern der Daten wurde nicht erfolgreich abgeschlossen.
74	Alle	Das Solutions-Modul ist überhitzt.
75	Alle	Der Umrichter reagiert nicht.
80	Alle	Ausfall der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen.
81	Alle	Timeout der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen an Steckplatz 1.
82	Alle	Timeout der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen an Steckplatz 2.
83	Alle	Timeout der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen an Steckplatz 3.
98	Alle	Der Background-Task des Solutions-Moduls wurde nicht abgeschlossen.
99	Alle	Software-Fehler

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 499								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes

Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	**Optionsmodul-Softwareversion**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter						00,00 bis 99,99									
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	**Feldbusknotenadresse**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							65.535								
Bereich	Alle Umrichter							65.535								

x.04	**Feldbus-Baudrate**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							127								
Bereich	Alle Umrichter							-128 bis 127								

x.05	**Modus**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							4								
Bereich	Alle Umrichter							65.535								

Dieser Parameter verhält sich je nach Feldbustyp unterschiedlich:

Feldbus	Modusfunktion
SM-PROFIBUS-DP	Die Anzahl der zyklischen Wörter und das Format des nicht zyklischen Kanals werden folgendermaßen eingestellt: Wert = (X × 100) + Y X = nicht zyklischer Modus (0 = deaktiviert, 1 = CTNC, 2 = Siemens-kompatibel) Y = Anzahl der zyklischen Wörter (0 = keins, 1 bis 28 Wörter) Wenn Pr **x.05** gleich Null ist, können die Eingangs- und Ausgangsdatenlängen sowie die PPO-Typen explizit ausgewählt werden – weitere Informationen finden Sie in der SM-PROFIBUS-DP-Dokumentation.
SM-INTERBUS	Die Anzahl der zyklischen Wörter und die Anzahl der vom PCP verwendeten Wörter wird eingestellt: Wert = (X × 100) + Y X = nicht zyklischer Modus (0 = deaktiviert, 1 = PCP, 2 = CTNC) Y = Anzahl der zyklischen Wörter (0 = keins, 1 bis 10 Wörter) Hinweis: Die Summe aus X und Y darf nicht größer als 10 sein.
SM-DeviceNet	Die Anzahl der zyklischen Wörter und das Format des nicht zyklischen Kanals werden folgendermaßen eingestellt: Wert = (X × 100) + Y X = nicht zyklischer Modus (0 = deaktiviert, 1 = CTNC, 2 = Siemens-kompatibel) Y = Anzahl der zyklischen Wörter (0 = keins, 1 bis 28 Wörter) Wenn Pr **x.05** gleich Null ist, sollten die Baugruppenobjekte in Pr **x.39** und Pr **x.40** explizit eingestellt werden – weitere Informationen finden Sie in der SM-DeviceNet-Dokumentation. Die maximale Menge an Polled Data, die übertragen werden kann, beträgt 28 Wörter.
SM-CANopen, SM-CAN	Noch zu definieren

Wenn Pr **x.05** = 0 ist, werden die Längen der zyklischen Eingangs- und Ausgangsdaten durch Pr **x.38**, Pr **x.39** und Pr **x.40** unabhängig voneinander konfiguriert.

x.06	Feldbusdiagnose															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							±9.999								

< -10	Feldbus-spezifischer Zustand
-4	Software-Fehler
-3	Ungültige Konfigurationsparameter
-2	Fehler bei der Feldbusinitialisierung
-1	Initialisierung abgeschlossen, aber kein Netzwerk in Betrieb
0	Netzwerk in Betrieb, aber keine Netzwerkzyklen pro Sekunde erkannt
X	Netzwerkzyklen pro Sekunde erkannt. Weitere Informationen finden Sie in der Feldbus-spezifischen Dokumentation.

x.07	Verzögerungszeit Fehlerabschaltung															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							200								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 3.000								

Die Fehlerabschaltung wird bei Beginn der zyklischen Datenübertragung zurückgesetzt. Wenn für einen Zeitraum, der mindestens gleich dem Wert von Pr **x.07** ist, keine zyklischen Datenübertragungen stattfinden, erfolgt eine „Netzwerkausfall"-Fehlerabschaltung. Die Verzögerungszeit für die Fehlerabschaltung kann in Pr **x.07** in ms eingegeben werden (Null bedeutet Deaktivierung). Eine Netzwerkausfall-Fehlerabschaltung hat keine Auswirkungen auf den internen Zustand des Moduls. Sie ist lediglich eine Anzeige für den Anwender. Die Feldbus-spezifischen Netzwerkverwaltungsprogramme werden verwendet, um den Master zu beeinflussen und den Zustand des Moduls zu kontrollieren.

x.08	Endianismus															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Die Reihenfolge der in den zyklischen Kanälen (und in den nicht zyklischen Kanälen, falls dies für den Feldbus zulässig ist) übertragenen 16 Bit- und 32 Bit-Daten wird ausgewählt.

HINWEIS

Nicht alle Feldbusse bieten Unterstützung für beide Endian-Typen – weitere Informationen finden Sie in der Feldbus-spezifischen Dokumentation.

AUS	Big Endian - MSByte zuerst
EIN	Little Endian - MSByte zuerst

Mit Pr **x.09** bis Pr **x.29** wird gesteuert, wie Netzwerkdaten je nach Feldbustyp bearbeitet werden.

x.09	Registersteuerung															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Mit diesem Parameter wird definiert, wie die E- und A-Datenregister bearbeitet werden. Wenn bei Pr **x.05** > 0 Pr **x.09** auf 1 gesetzt wird, führt dies dazu, dass in Pr **x.06** der Wert -3 (Ungültige Konfigurationsparameter) angezeigt wird. Detaillierte Informationen zum Zuordnungsstatus werden in Pr **x.49** angezeigt.

Feldbus	Pr x.09 auf 0 gesetzt	Pr x.09 auf 1 gesetzt
SM-INTERBUS SM-PROFIBUS-DP SM-DeviceNet SM-CANopen	Mit E-Registern (Pr **x.10** bis Pr **x.19**) werden Umrichterparameter SPS-Registern für IN-Daten zugeordnet. Mit A-Registern (Pr **x.20** bis Pr **x.29**) werden SPS-Register für OUT-Daten Umrichterparametern zugeordnet.	Die Werte in den E-Registern (Pr **x.10** bis Pr **x.19**) werden an die SPS-Register für IN-Daten gesendet. Aus den SPS-Registern für OUT-Daten empfangene Werte werden direkt in den A-Registern (Pr **x.20** bis Pr **x.29**) abgelegt.
SM-CAN	E- und A-Register sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.	E- und A-Register sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.

Wenn Pr **x.09** vor einer Neuinitialisierung des Umrichters von 0 in 1 geändert wird, führt die Neuinitialisierung dazu, dass alle E- und A-Register (Pr **x.10** bis Pr **x.29**) zurückgesetzt werden, vorausgesetzt, alle Konfigurationsparameter sind gültig. Jede weitere Neuinitialisierung des Umrichters bzw. jedes weitere Ein- und Ausschalten des Umrichterstroms hat keine Auswirkungen auf die Register.

x.10	**E-Datenregister 0**															
x.11	**E-Datenregister 1**															
x.12	**E-Datenregister 2**															
x.13	**E-Datenregister 3**															
x.14	**E-Datenregister 4**															
x.15	**E-Datenregister 5**															
x.16	**E-Datenregister 6**															
x.17	**E-Datenregister 7**															
x.18	**E-Datenregister 8**															
x.19	**E-Datenregister 9**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							Feldbus-spezifisch								
Bereich	Alle Umrichter							-32.768 bis 32.767								

Die SPS-Eingangsparameter werden definiert.

Wenn Pr **x.09** = 0 ist, werden Pr **x.10** bis Pr **x.19** zum Konfigurieren der Eingangszuordnung für zyklische Daten verwendet.

Pr **x.10** bis Pr **x.19** werden erst nach einem Reset gelesen. Jeder ungültige Eintrag führt zu einer Fehlerabschaltung mit der Nummer 61 (Ungültige(r) Konfigurationsparameter). Die zyklische Kommunikation beginnt nur dann, wenn nach einem Reset alle Konfigurationsparameter als korrekt bestätigt werden. Pr **x.06** bleibt auf dem Wert -2. Das bedeutet, dass die Initialisierung nicht erfolgreich war.

x.20	**A-Datenregister 0**															
x.21	**A-Datenregister 1**															
x.22	**A-Datenregister 2**															
x.23	**A-Datenregister 3**															
x.24	**A-Datenregister 4**															
x.25	**A-Datenregister 5**															
x.26	**A-Datenregister 6**															
x.27	**A-Datenregister 7**															
x.28	**A-Datenregister 8**															
x.29	**A-Datenregister 9**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							Feldbus-spezifisch								
Bereich	Alle Umrichter							-32.768 bis 32.767								

Die SPS-Ausgangsparameter werden definiert.

Wenn Pr **x.09** = 0 ist, werden Pr **x.20** bis Pr **x.29** zum Konfigurieren der Ausgangszuordnung für zyklische Daten verwendet.

Pr **x.20** bis Pr **x.29** werden erst nach einem Reset gelesen. Jeder ungültige Eintrag führt dazu, dass der Status auf -3 gesetzt wird und Zuordnungsfehlerinformationen in Pr **x.49** platziert werden. Die zyklische Kommunikation beginnt nur dann, wenn nach einem Reset alle Konfigurationsparameter als korrekt bestätigt werden. Pr **x.06** bleibt auf dem Wert -3. Das bedeutet, dass die Initialisierung nicht erfolgreich war.

Wenn die Zuordnungsparameter nach einer Änderung des Umrichtermodus ungültig werden, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters mit der Meldung „Ungültige Konfigurationsparameter“ ausgelöst.

Auswirkungen der Registersteuerung auf Zuordnungsparameter

Wenn Pr **x.09** = 1 ist, werden die zyklischen Eingangsdaten direkt aus Pr **x.10** bis Pr **x.19** zugeordnet, und die zyklischen Ausgangsdaten werden direkt in Pr **x.20** bis Pr **x.29** zugeordnet. Aus diesem Grund können, wenn eine Länge von mehr als 10 für die zyklischen Eingangs- oder Ausgangsdaten ausgewählt wurde, nur die ersten 10 Wörter verwendet werden. Ein zyklischer Datenmodus mit einer größeren Länge als 10 führt zu einem Überlängefehler.

Auswirkungen von nicht zyklischen Datenmodi auf Zuordnungsparameter

Wenn Pr **x.05** so eingestellt wurde, dass ein nicht zyklischer Datentyp freigegeben ist, wird während der Initialisierung des Moduls der erste E- und A-Parameter überprüft. Wenn einer dieser Parameter bereits einem nicht zyklischen virtuellen Parameter zugeordnet ist, wird er überschrieben, um sicherzustellen, dass das Format korrekt ist (Einwort-CTNC oder Vierwort-PPONC). Wenn es sich bei einem dieser Parameter um einen nicht zyklischen virtuellen Parameter handelt, werden die ersten 9 Parameter in der betreffenden Gruppe um eine Stelle nach oben verschoben, und der erste Parameter wird auf den nicht zyklischen Kanal eingestellt. Daher könnte, wenn Pr **x.19** oder Pr **x.29** gesetzt und ein nicht zyklischer Datentyp ausgewählt wurde, diese Zuordnung verloren gehen.

Wenn Pr **x.05** so eingestellt wurde, dass kein nicht zyklisches Datenformat freigegeben ist, wird der erste E- und A-Parameter überprüft. Wenn einer dieser Parameter auf einen nicht zyklischen virtuellen Parameter gesetzt ist, werden die letzten 9 Parameter in der betreffenden Gruppe nach unten verschoben, um den nicht zyklischen Kanal zu entfernen, und der letzte Zuordnungsparameter wird auf 0 gesetzt. Nicht zyklische virtuelle Parameter an anderen Stellen in den Zuordnungen werden nicht entfernt.

Wenn Pr **x.05** und Pr **x.09** = 0 sind, werden alle nicht zyklischen virtuellen Parameter im ersten E- bzw. A-Parameter unverändert gelassen.

Sowohl im E-Parameter als auch im A-Parameter kann für jeden nicht zyklischen Typ höchstens 1 nicht zyklischer Kanal platziert werden. Wenn mehrere nicht zyklische Kanäle vom selben Typ definiert sind, wird ein Zuordnungsfehler erzeugt.

Zugriff auf Feldbuskonfigurationsmenüs

Wenn ein E- oder A-Parameter auf ein Feldbuskonfigurationsmenü (UT7x) gesetzt wird, muss der Steckplatz für das Feldbus-Solutions-Modul mit Hilfe der Menüs 15 -> 17 (Steckplätze 1 -> 3) angegeben werden. Zuordnungen in Konfigurationsmenüparameter eines anderen Feldbusmoduls (Pr **x.10** bis Pr **x.29**) sind nur dann zulässig, wenn sich dieses Modul in der Registersteuerung befindet (Pr **x.09** = 1). Dadurch soll eine Beschädigung der Zuordnungskonfigurationen verhindert werden. Zuordnungen in das eigene Konfigurationsmenü eines Solutions-Moduls sind weder als Direktzuordnung noch mit Hilfe des virtuellen Feldbuskonfigurationsmenüs (Menü 60) zulässig. Jede ungültige Zuordnung in ein Feldbuskonfigurationsmenü wird als Lese- bzw. Schreibfehler angezeigt.

SM-Applications-Parameterzugriff

Wenn ein E- oder A-Parameter auf einen SM-Applications-Datenbankparameter ohne Steckplatzangabe gesetzt wird, führt dies dazu, dass vom Feldbusmodul das SM-Applications-Modul mit der niedrigsten Steckplatznummer ausgewählt wird. Wenn auf zwei SM-Applications-Module zugegriffen werden muss, müssen die Steckplätze mit Hilfe der Menüs 100 -> 181 ausdrücklich angesprochen werden (siehe Tabelle 5-10). Diese Werte wurden gewählt, um einen vollständigen Zugriff auf die SM-Applications-Menüs zuzulassen und dennoch eine 8 Bit-ID für die Menüs beizubehalten, die aus Gründen der Kompatibilität mit nicht zyklischen CT-Daten benötigt wird.

Tabelle 5-10 Solutions-Modul-Steckplätzen entsprechende Menüs

Menü	Steckplatz 1	Steckplatz 2	Steckplatz 3
70 -> 91 – SM-Applications-SPS-Menüs	100 -> 127	130 -> 157	160 -> 187

Zuordnung der erweiterten SM-Applications-Parameter

Falls benachbarte Parameter innerhalb von Pr **x.10** bis Pr **x.19** und/oder Pr **x.20** bis Pr **x.29** Zuordnungen zu verschiedenen Parametern innerhalb desselben SM-Applications-SPS-Menüs (70 -> 75) oder der Anwendungsmenüs für den Umrichter (18 -> 20) darstellen, werden die Zuordnungen als Bereichsangabe interpretiert.

Bereiche werden nur dann generiert, wenn der erste Parameterwert des benachbarten Paars niedriger ist als der zweite Parameterwert.

Tabelle 5-11 zeigt eine mögliche (allerdings nicht erwartete) Zuordnungskonfiguration für einen Umrichter mit einem SM-PROFIBUS-DP-Modul in Steckplatz 1 und SM-Applications-Modulen in Steckplatz 2 bzw. 3.

Tabelle 5-11 Beispiele für die E- und A-Zuordnung

Zuordnungsparameter	Zuordnungsparametereinstellung	Datenbreite	Gesamte Datenbreite (Laufsumme in Bytes)	Anmerkung
Pr **15.10**	Pr **10.40**	1 * 16 Bit	2	Standard - Status (nicht fest)
Pr **15.11**	Pr **2.01**	1 * 32 Bit	6	Standard - Drehzahlsollwert nach Rampe (nicht fest)
Pr **15.12**	Pr **4.20**	1 * 16 Bit	8	Standard - % der Nennlast (nicht fest)
Pr **15.13**	Pr **130.11**	5 * 32 Bit	28	Ein Bereich von 5 SM-Applications-SPS-Registern für Steckplatz 2 wird als Quelle der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.14**	Pr **130.15**			
Pr **15.15**	Pr **71.03**	1 * 32 Bit	32	Ein SM-Applications-Parameter für Steckplatz 2 wird als Quelle der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.16**	Pr **160.11**	5 * 32 Bit	52	Ein Bereich von 5 SM-Applications-SPS-Registern für Steckplatz 3 wird als Quelle der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.17**	Pr **160.15**			
Pr **15.18**	0	0	52	Kanal deaktiviert
Pr **15.19**	0	0	52	Kanal deaktiviert
Pr **15.20**	Pr **6.42**	1 * 16 Bit	2	Standard – Steuerwort (nicht fest)
Pr **15.21**	Pr **1.21**	1 * 32 Bit	6	Standard – Festsollwert (nicht fest)
Pr **15.22**	Pr **4.08**	1 * 32 Bit	10	Standard – Drehmomentsollwert (nicht fest)
Pr **15.23**	Pr **130.01**	5 * 32 Bit	30	Ein Bereich von 5 SM-Applications-SPS-Registern für Steckplatz 2 wird als Empfänger der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.24**	Pr **130.05**			
Pr **15.25**	Pr **131.03**	1 * 32 Bit	34	Ein SM-Applications-Parameter für Steckplatz 2 wird als Empfänger der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.26**	Pr **160.01**	5 * 32 Bit	54	Ein Bereich von 5 SM-Applications-SPS-Registern für Steckplatz 3 wird als Empfänger der zyklischen Daten verwendet
Pr **15.27**	Pr **160.05**			
Pr **15.28**	0	0	54	Kanal deaktiviert
Pr **15.29**	0	0	54	Kanal deaktiviert

Tabelle 5-12 zeigt, wie das resultierende Telegramm aussehen würde.

Tabelle 5-12 Resultierende Datenstruktur

IN-Daten	
Wort 0	Pr **10.40**
Wort 1	Pr **2.01**
Wort 2	Pr **2.01**
Wort 3	Pr **4.20**
Wort 4	Pr **130.11**
Wort 5	Pr **130.11**
Wort 6	Pr **130.12**
Wort 7	Pr **130.12**
Wort 8	Pr **130.13**
Wort 9	Pr **130.13**
Wort 10	Pr **130.14**
Wort 11	Pr **130.14**
Wort 12	Pr **130.15**
Wort 13	Pr **130.15**
Wort 14	Pr **71.03**
Wort 15	Pr **71.03**
Wort 16	Pr **160.11**
Wort 17	Pr **160.11**
Wort 18	Pr **160.12**
Wort 19	Pr **160.12**
Wort 20	Pr **160.13**
Wort 21	Pr **160.13**
Wort 22	Pr **160.14**
Wort 23	Pr **160.14**
Wort 24	Pr **160.15**
Wort 25	Pr **160.15**
Wort 26	-
Wort 27	-

OUT-Daten	
Wort 0	Pr **6.42**
Wort 1	Pr **1.21**
Wort 2	Pr **1.21**
Wort 3	Pr **4.08**
Wort 4	Pr **4.08**
Wort 5	Pr **130.01**
Wort 6	Pr **130.01**
Wort 7	Pr **130.02**
Wort 8	Pr **130.02**
Wort 9	Pr **130.03**
Wort 10	Pr **130.03**
Wort 11	Pr **130.04**
Wort 12	Pr **130.04**
Wort 13	Pr **130.05**
Wort 14	Pr **130.05**
Wort 15	Pr **131.03**
Wort 16	Pr **131.03**
Wort 17	Pr **160.01**
Wort 18	Pr **160.01**
Wort 19	Pr **160.02**
Wort 20	Pr **160.02**
Wort 21	Pr **160.03**
Wort 22	Pr **160.03**
Wort 23	Pr **160.04**
Wort 24	Pr **160.04**
Wort 25	Pr **160.05**
Wort 26	Pr **160.05**
Wort 27	-

Abwicklung der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen

Wenn SM-Applications-Parameter zugeordnet werden (außer Direktzugriff auf Konfigurationsmenü 15, 16 oder 17), erfolgt die Datenübertragung durch den Kommunikationskanal zwischen den Optionsmodulen. Mit diesem Kanal kann ohne Einschränkungen auf alle SM-Applications-Parameter

zugegriffen werden. Es liegt jedoch in der Natur dieser Übertragungsmethode, dass die Übertragung mehrerer Parameter langwierig sein kann. Mit dem Server (SM-Applications-Modul) werden alle 1 ms Polled Data vom Client (Feldbusmodul) abgerufen und auf eine neue Anforderung überprüft. Bei jedem Polled Data-Abruf kann nur eine Anforderung ausgeführt werden. Daher dauert es ca. 10 ms, 10 Parameter einzeln zu übertragen.

Um das Geschwindigkeitsproblem zu mindern, können Daten in Blöcken übertragen werden. Ein Block besteht aus bis zu 10 Datenwörtern aus aufeinander folgenden Parametern in einem einzelnen SM-Applications-SPS-Menü. (Alle SPS-Menüparameter werden als 32 Bit-Parameter behandelt, d. h. ein Block enthält bis zu 5 Parameter.) Um den Aufwand für Blockübertragungen zu verringern, werden Zuordnungsinformationen für einen Block während der Initialisierung an das SM-Applications-Modul gesendet. Sobald die zyklische Datenübertragung beginnt, werden Blockdaten gesendet bzw. empfangen, ohne dass Zuordnungsinformationen benötigt werden. 8 Eingangsblöcke und 8 Ausgangsblöcke sind verfügbar, so dass bis zu 80 Wörter in jede Richtung bereitgestellt werden (mehr als zurzeit erforderlich).

Blöcke werden nur für Bereiche von 2 oder mehr SM-Applications-SPS-Zuordnungen konfiguriert. Bei der Übertragung eines einzelnen Parameters wird immer die Standardmethode angewendet, da die Belegung eines Blocks keinen Geschwindigkeitsvorteil bringt. Große Bereiche erstrecken sich über mehrere Blöcke. Wenn jedoch nach dem Erstellen eines Blocks nur ein einzelner Parameter übrig bleibt, wird er nach der Einzelübertragungsmethode zugeordnet. Beispiel: Für einen Bereich von 7 SPS-Parametern werden ein kompletter Block von 5 Parametern und ein Block mit 2 Parametern belegt, während für einen Bereich von 11 SPS-Parametern 2 komplette Blöcke belegt werden und ein Parameter einzeln übertragen wird. Weniger, aber größere Bereiche sind daher effizienter als viele kleinere Bereiche.

Da dem Anwender nur 10 Zuordnungsparameter zur Verfügung stehen (nach einer Erweiterung können bis zu 32 Wörter zugeordnet werden), können nur bis zu 5 Bereiche erstellt werden. Aus diesem Grund können zurzeit maximal 6 Blöcke (4 Bereiche von 2 Parametern und 1 Bereich von 8) verwendet werden, obwohl 8 Blöcke verfügbar sind.

Timeout-Fehlerabschaltungen:

Wenn die Kommunikation zwischen den Optionsmodulen verwendet wird und der Server (z. B. das SM-Applications-Modul) zurückgesetzt wird, ohne dass jedoch eine Reset-Anforderung an den Client gesendet wurde, erfolgt eine Timeout-Fehlerabschaltung des Clients.

Wenn ein Reset sowohl für den Client als auch für den Server durchgeführt wird (z. B. mit Hilfe der Einstellung 1070 in Pr **x.00**), erfolgt keine Fehlerabschaltung. Beide Resets werden durchgeführt, und die Kommunikation wird neu gestartet.

Bei einem Reset des Clients (z. B. indem Pr **x.31** in einem Feldbuskonfigurationsmenü auf 1 gesetzt wird) wird der Client neu gestartet, es erfolgt keine Fehlerabschaltung, und der normale Betrieb des Servers wird fortgesetzt.

x.30	**Standardwerte des Optionsmoduls laden**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1					1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Der in Pr **x.30** eingestellte Wert wirkt sich auf den Ablauf für die Standardparameter des Umrichters aus und wird nach dem Laden der Standardwerte zurückgesetzt.

Wenn Pr **x.30** = 0 ist und ein Unidrive SP-Standardwert angefordert wurde, wird Schritt 4 übersprungen.
Wenn Pr **x.30** = 1 ist und ein Unidrive SP-Standardwert angefordert wurde, wird Schritt 4 mit ausgeführt.

1. Die Feldbuskommunikation wird angehalten.
2. Die Standardwerte der Parameter werden vom Umrichter geladen und automatisch in dessen EEPROM gespeichert.
3. Alle allgemeinen Standardwerte für den Umrichter werden vom Solutions-Modul mit Feldbus-spezifischen Standardwerten überschrieben. Beispiel: Wenn ein SM-DeviceNet-Modul angebracht ist und erkannt wird, dass der Wert 65535 (allgemeiner Standardwert für den Umrichter) im Parameter für die Knotenadresse vorhanden ist, wird dieser Wert vom Modul mit dem Wert 63 überschrieben.

HINWEIS

Der Background-Task wird ebenfalls vom Modul auf allgemeine Standardwerte für den Umrichter überwacht, die gegebenenfalls überschrieben werden.

4. **Standardeinstellungen für die Solutions-Modul-Parameter werden im Flash-Speicher des Solutions-Moduls gespeichert**.
5. Ein Reset des Moduls wird automatisch durchgeführt.
6. Das Standard-Startverfahren für das Solutions-Modul wird mit den Standardwerten durchgeführt.

x.31	**Optionsmodulparameter speichern**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Der in Pr **x.31** eingestellte Wert wirkt sich auf den Ablauf für das Speichern der Parameter im Umrichter aus und wird wie folgt zurückgesetzt, sobald die Parameter gespeichert sind:

Wenn Pr **x.31** = 0 ist und eine Speicherung im Unidrive SP angefordert wurde, gilt Folgendes:

1. Die Parameter werden vom Unidrive SP gespeichert.

Wenn Pr **x.31** = 1 ist und eine Speicherung im Unidrive SP angefordert wurde, gilt Folgendes:

1. Die Parameter werden vom Unidrive SP gespeichert.
2. Die Feldbuskommunikation wird sofort angehalten.
3. Die Parameter des Feldbusmenüs werden im Flash-Speicher des Solutions-Moduls gespeichert.

4. Ein Reset des Moduls wird automatisch durchgeführt.
5. Das Standard-Startverfahren für das Solutions-Modul wird mit den gespeicherten Werten durchgeführt.

Dank der Möglichkeit, die Feldbus-spezifischen Parameter im Solutions-Modul zu speichern, kann der Anwender ein vorprogrammiertes Modul in einen Ersatz-Umrichter stecken und dessen Einstellungen beibehalten (siehe Pr **x.33**).

HINWEIS

In den meisten Fällen kann der Anwender eine Speicherung der Unidrive SP-Parameter leicht ausführen. Dies genügt, um sicherzustellen, dass das System nach einem Ein- und Ausschalten der Stromversorgung wiederhergestellt wird, und führt nicht zu einer Unterbrechung in der Feldbuskommunikation.

x.32	**Neuinitialisierung anfordern**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Der Parameter wird ständig in Form von Polled Data abgerufen und zurückgesetzt, sobald der Befehl „Neuinitialisierung anfordern“ ausgeführt wird. Wenn dieser Parameter gesetzt ist, geschieht Folgendes:

1. Die Feldbuskommunikation wird angehalten.
2. Pr **x.32** wird zurückgesetzt.
3. Das Standard-Startverfahren wird mit den aktuellen Feldbuskonfigurationswerten durchgeführt.

Wenn der Wert 1.070 in einem beliebigen Parameter auf 0 gesetzt und die Reset-Taste am Umrichter gedrückt wird, werden alle an dem Umrichter angebrachten Module zurückgesetzt.

x.33	**Download aus dem Feldbus-Solutions-Modul**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

Pr **x.33** wird verwendet, um das Konfigurationsmenü des Solutions-Moduls mit Werten zu konfigurieren, die im Flash-Speicher des Feldbus-Solutions-Moduls gespeichert sind, und wird nach Ausführung des Downloads zurückgesetzt.

Der Parameter wird ständig in Form von Polled Data abgerufen. Wenn dieser Parameter gesetzt ist, geschieht Folgendes:

1. Die Feldbuskommunikation wird angehalten.
2. Die Parameterwerte aus dem Feldbusmenü werden aus dem Flash-Speicher des Solutions-Moduls in den Unidrive SP heruntergeladen. Wenn kein gültiger Parameter gespeichert wurde, erfolgt eine Fehlerabschaltung mit der Nummer 70.
3. Pr **x.33** wird zurückgesetzt.
4. Ein Reset des Moduls wird automatisch durchgeführt.
5. Das Standard-Startverfahren für das Solutions-Modul wird mit den heruntergeladenen Werten durchgeführt.

x.34	**Komprimierung**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 1								

Wenn dieser Parameter auf AUS gesetzt ist, werden alle zugeordneten Parameter (außer PPONC, einem 64 Bit-Parameter) als 32 Bit-Parameter behandelt. Dadurch steht dem Anwender eine einfachere Methode zum Konfigurieren der zyklischen Daten zur Verfügung. Der negative Aspekt ist, dass möglicherweise Netzwerkbandbreite verschwendet wird. Wenn der Parameter auf EIN gesetzt ist, erfordern alle zugeordneten Parameter mit 16 Bits oder weniger für die Übertragung nur 16 Datenbits.

x.35	**Seriennummer**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							-2.147.483.648 bis 2.147.483.647								

Die Seriennummer wird während der Fertigung in das Produkt programmiert. Dadurch kann die Kompatibilität von Hardware und Software überprüft werden, und jedes Modul erhält eine eindeutige ID, die über die Software zugänglich ist.

x.36	Feldbus-spezifisch															
x.37	**Feldbus-spezifisch**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichtertypen							0								

x.38	Feldbus-spezifischer definierter Modus															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

Mit diesen Parametern werden zyklische Datenkonfigurationen freigegeben, die in den Feldbusspezifikationen vordefiniert wurden. Weitere Informationen finden Sie in der Feldbus-spezifischen Dokumentation.

x.39	Konfiguration des zyklischen Eingangs															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

x.40	Konfiguration des zyklischen Ausgangs															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

Mit diesen Parametern werden Länge oder Objekttyp der zyklischen Eingangsdaten konfiguriert oder angezeigt. Die tatsächliche Implementierung ist feldbusabhängig.

Feldbus	Konfigurationsdetails in Pr x.39 bzw. Pr x.40
SM-PROFIBUS-DP, SM-CANopen, SM-INTERBUS	Länge der zyklischen Eingangs- bzw. Ausgangsdaten in Wörtern
SM-DeviceNet	E/A-Baugruppenobjekt ausgewählt
SM-CAN	Noch zu definieren

x.41	Feldbus-spezifisch															
x.42	**Feldbus-spezifisch**															
x.43	**Feldbus-spezifisch**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

x.44	**Feldbus-spezifisch**															
x.45	**Feldbus-spezifisch**															
x.46	**Feldbus-spezifisch**															
x.47	**Feldbus-spezifisch**															
x.48	**Feldbus-spezifisch**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1		1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

x.49	**Zuordnungsfehlerzustand**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1		1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								

Mit dem Zuordnungsfehlerzustand werden ausführlichere Informationen zu eventuellen Problemen mit den aktuellen Zuordnungsparametern angezeigt (siehe Tabelle 5-13). Wenn die Zuordnungsinformationen mehrere Fehler enthalten, wird nur der erste gefundene Fehler angezeigt. Sobald dieser Fehler behoben wurde, muss das Modul neu initialisiert werden, damit weitere Fehler angezeigt werden.

Tabelle 5-13 Bedeutung der Zuordnungsfehlerzustände

	Allgemein	IN	OUT	Fehlerursache
Zuordnungen OK	0			
Feldbus-spezifisch	1	101	201	Ein Feldbus-spezifischer Fehler ist aufgetreten.
Register + nicht zyklisch	2			Registermodus (Pr **x.09**) und nicht zyklischer Datenmodus (Pr **x.05**) wurden zusammen ausgewählt.
Nicht zyklisch ohne Unterstützung	3			Es wurde ein nicht zyklischer Modus ausgewählt, der nicht unterstützt wird.
Mehrfach nicht zyklisch		104	204	Derselbe nicht zyklische Typ wurde entweder in den IN-Zuordnungen oder in den OUT-Zuordnungen mehrmals zugeordnet.
Nicht unterstützter Modus	5			Der Wert in Pr **x.05** ist nicht gültig.
Fehler beim Lesen der Zuordnungen		110	210	Beim Lesen der Zuordnungsparameter aus dem Umrichter ist ein Fehler aufgetreten.
Parameter nicht möglich		111	211	Der Zuordnungswert steht für einen Parameter außerhalb des für den Umrichter gültigen Bereichs. Die Parameternummer ist entweder kleiner als Pr **0.00** oder größer als Pr **199.99**.
Lese- bzw. Schreibfehler		112	212	Ein schreibgeschützter Parameter wurde einer OUT-Zuordnung zugeordnet, oder ein nicht lesbarer Parameter wurde einer IN-Zuordnung zugeordnet. (Möglicherweise existiert der Parameter nicht). Wenn ein OUT-Parameter einem Feldbus-Konfigurationsmenü zugeordnet wird, das sich nicht im Registermodus befindet, wird ebenfalls dieser Fehler erzeugt.
Lücke in der Zuordnung		113	213	Die Zuordnungsparameter sind nicht zusammenhängend.
Doppelte Zuordnung			214	2 OUT-Zuordnungen sind identisch. IN-Zuordnungen können doppelt vorkommen.
Fehler bei der Kommunikation zwischen den Optionsmodulen (*)		115	215	Eine Anforderung zur Konfiguration eines Kommunikationsblocks zwischen den Optionsmodulen ist fehlgeschlagen. Entweder wird die Blockübertragung vom Server nicht unterstützt, oder Parameter waren nicht zulässig.
Zu viele zugeordnete Objekte		120	220	Nach der Erweiterung von Bereichen existieren mehr als 32 IN- oder OUT-Zuordnungen.
Zuordnungslänge überschritten		121	221	Die Gesamtgröße aller IN- oder OUT-Zuordnungen überschreitet die Länge des zyklischen Datenkanals.
Zu viele für Registermodus		122	222	Für den Registermodus wurde eine zyklische Datengröße von mehr als 10 ausgewählt.

(*) Zurzeit sollte dieser Fehler nicht auftreten, da vor einem Versuch, einen Block zu konfigurieren, alle Parameter überprüft werden.

Weitere Fehlercodes können angezeigt werden, stehen jedoch für Feldbus-spezifische Fehler und sind in der Feldbus-spezifischen Dokumentation definiert.

Diese Feldbusfehlercodes liegen im Bereich 30 bis 39 für allgemeine Fehler und 130 bis 139 bzw. 230 bis 239 für E- und A-spezifische Fehler.

Die Zuordnungen werden während der Initialisierung geprüft, und aufgrund der Reihenfolge dieser Prüfungen werden Fehlercodes effektiv nach Prioritäten geordnet. Die Prüfungen werden in der folgenden Reihenfolge durchgeführt.

1. **Anfangszuordnungen generieren** (Fehlercodes: 2, 3, 5, 22, 110, 111, 210, 211, Feldbus-spezifisch)
   Die Konfigurationsparameter aus dem Umrichter werden zugeordnet, und es wird überprüft, ob der angeforderte Modus und die angeforderten Solutions-Module gültig sind.
2. **IN-Zuordnungen konvertieren** (Fehlercodes: keine)
   Alle Menü-Direktzugriffswerte für IN-Zuordnungen werden konvertiert.
   Beispiel: Menü 60 wird in Menü 15, 16 oder 17 konvertiert.
3. **OUT-Zuordnungen konvertieren** (Fehlercodes: keine)
   Alle Menü-Direktzugriffswerte für OUT-Zuordnungen werden konvertiert.
   Beispiel: Menü 60 wird in Menü 15, 16 oder 17 konvertiert.
4. **IN-Zuordnungen erweitern** (Fehlercodes: 113, 120) –
   Alle in IN-Zuordnungen deklarierten Bereiche werden erweitert. Dabei wird überprüft, ob die resultierenden Zuordnungen aus mehr Objekten bestehen als maximal zulässig.
5. **OUT-Zuordnungen erweitern** (Fehlercodes: 213, 220) –
   Alle in OUT-Zuordnungen deklarierten Bereiche werden erweitert. Dabei wird überprüft, ob die resultierenden Zuordnungen aus mehr Objekten bestehen als maximal zulässig.
6. **Lesefehler prüfen** (Fehlercodes: 104, 112) –
   Es wird überprüft, ob alle IN-Parameter erfolgreich gelesen werden können.
7. **Schreibfehler prüfen** (Fehlercodes: 204, 212, 214) –
   Es wird überprüft, ob alle OUT-Parameter beschrieben werden dürfen. Außerdem wird überprüft, ob in 2 Zuordnungen versucht wird, an dieselbe Stelle zu schreiben.
8. **IN-Datengröße prüfen** (Fehlercodes: 121)
   Es wird überprüft, ob die Gesamtgröße aller zugeordneten IN-Daten für den eingestellten Modus zulässig ist.
9. **OUT-Datengröße prüfen** (Fehlercodes: 221)
   Es wird überprüft, ob die Gesamtgröße aller zugeordneten OUT-Daten für den eingestellten Modus zulässig ist.
10. **IN-Blöcke für die Kommunikation zwischen den Optionsmodulen aktualisieren** (Fehlercodes: 115)
    Zyklische Blöcke für IN-Zuordnungen im Kommunikationskanal zwischen den Optionsmodulen werden konfiguriert.
11. **OUT-Blöcke für die Kommunikation zwischen den Optionsmodulen aktualisieren** (Fehlercodes: 215)
    Zyklische Blöcke für OUT-Zuordnungen im Kommunikationskanal zwischen den Optionsmodulen werden konfiguriert.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.7 SM-Applications

Produktvarianten

Veschiedene Produktvarianten innerhalb der SM-Applications-Palette besitzen eine unterschiedliche Funktionalität. Daher werden bei einigen Varianten nicht alle Applikationsmodulparameter verwendet. Bei Modulen, von denen nicht alle Funktionen unterstützt werden, wurde die Anschaltung für die nicht unterstützten Funktionen entfernt.

Eine umfassende Liste der Unterschiede zwischen den Modulen ist in der entsprechenden Betriebsanleitung für das verwendete SM-Applications-Modul zu finden.

.

Da bei einigen Varianten nicht alle Funktionen der SM-Applications-Palette unterstützt werden (zum Beispiel verfügt SM-Applications Lite über keine Anschaltung für CTNet), werden einige Fehlercodes und Parameter in diesen Varianten nicht verwendet.

In diesem gesamten Dokument wird das Symbol ♣ verwendet, um eine Funktion zu kennzeichnen, die in SM-Applications Lite nicht vorhanden ist oder nicht unterstützt wird.

Wenn ein Parameter nicht unterstützt wird, enthält er während der Ausführung den Wert Null.

Mögliche Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Fehlercode	Grund für den Fehler	
39	Anwender-Stacküberlauf	
40	Unbekannter Fehler	
41	Parameter existiert nicht	
42	Parameter ist schreibgeschützt	
43	Parameter kann nur beschrieben werden	
44	Parameterwert oberhalb des gültigen Bereichs	
45	Ungültige Synchronisationsmodi	♣
46	Nicht verwendet	
47	Synchronisation mit Virtual Master verloren	♣
48	RS485 nicht im Anwendermodus	♣
49	Ungültige RS485-Konfiguration	♣
50	Mathematischer Fehler	
51	Array-Index außerhalb des gültigen Bereichs	
52	Anwender-Fehlerabschaltung durch Steuerwort	
53	DPL-Programm nicht kompatibel mit diesem Ziel	
54	Prozessor-Überlast/Task-Überlauf	
55	Ungültige Encoderkonfiguration	
56	Ungültige Zeitgeberkonfiguration	
57	Funktionsblock vom System nicht unterstützt	
58	Nicht flüchtiger Flash-Speicher beschädigt	
59	Applikationsmodul von Umrichter als Synchronisations-Master abgelehnt	♣
60	CTNet-Hardware-Fehler	♣
61	Ungültige CTNet-Konfiguration	♣
62	CTNet-Baudrate stimmt nicht mit Netzwerk überein	♣
63	CTNet-Knotenkennung wird bereits verwendet	♣
64	Überlast am Digitalausgang	♣
65	Ungültige Funktionsblockparameter	
66	Benötigter Anwender-Heap zu groß	
67	Datei existiert nicht	
68	Datei nicht verknüpft	
69	Flash-Zugriff beim Datenbank-Upload aus dem Umrichter fehlgeschlagen	
70	Anwenderprogramm bei freigegebenem Umrichter heruntergeladen	
71	Umrichtermodus nicht geändert	
72	Ungültiger CTNet-Puffervorgang	♣
73	Fehler bei der Parameter-Schnellinitialisierung	
74	Übertemperatur Solutions-Modul	
75	Hardware für den angeforderten Vorgang an diesem Modul nicht verfügbar	
76	Unzulässiger Modultyp	
77	Unzulässiger Vorgang im virtuellen Modus versucht	
78	Timeout des Moduls in Steckplatz 1 während eines Kommunikationsvorgangs zwischen den Optionsmodulen	

79	Timeout des Moduls in Steckplatz 2 während eines Kommunikationsvorgangs zwischen den Optionsmodulen	
80	Timeout des Moduls in Steckplatz 3 während eines Kommunikationsvorgangs zwischen den Optionsmodulen	
81	Unbekannter Fehler während eines Kommunikationsvorgangs zwischen den Optionsmodulen	

Eine Änderung in Parameterwerten wird vom Applikationsmodul erst nach dem Starten oder beim Neustarten nach einem Reset erkannt.

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 499														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	Optionsmodul-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	DPL-Programmstatus															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1					1		1			1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								0							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 3							
Aktualisierungsrate	Innerhalb von 1 ms nach einer Statusänderung															

Die folgenden Texte sind definiert:

Anzeige	Wert	Beschreibung
Keine	0	Kein DPL-Programm vorhanden
StoP	1	DPL-Programm angehalten
run	2	DPL-Programm läuft
triP	3	Laufzeitfehler, Error-Task läuft oder DPL-Programm angehalten

x.04	Verfügbare Systemressource															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1			1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								0							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 100							
Aktualisierungsrate	Alle 200 ms															

Die freie CPU-Ressource wird angezeigt (aktuelle Hintergrund-Ausführungszeit / 200 ms x 100 %)

x.05	RS485-Adresse ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								11							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 255							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.06	RS485-Betrieb ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								1							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 255							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.07	RS485-Baudrate ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								4							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 9							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Diese Parameter sind die allgemeinen Konfigurationsparameter für den RS485-Anschluss. Die folgenden Texte sind für die Baudrate definiert:

Anzeige	Wert	Beschreibung
300	0	300 Baud
600	1	600 Baud
1200	2	1200 Baud
2400	3	2400 Baud
4800	4	4800 Baud
9600	5	9600 Baud
19200	6	19200 Baud
38400	7	38400 Baud
57600	8	57600 Baud
115200	9	115200 Baud

x.08	RS485-Antwortverzögerung ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							2								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255 ms								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Zwischen dem Ende des Telegramms vom Host (Master) und dem Zeitpunkt, zu dem der Host bereit ist, die Antwort vom Applikationsmodul (Slave) zu empfangen, tritt eine endliche Verzögerung ein. Die Antwort des Applikationsmoduls erfolgt erst frühestens 1 ms nach dem Empfang des vom Host gesendeten Telegramms, so dass dem Host 1 ms Zeit bleibt, um vom Sende- in den Empfangsmodus umzuschalten. Diese Verzögerung kann für die Protokolle ANSI und Modbus gegebenenfalls mit Hilfe von Pr **x.08** verlängert werden.

x.09	RS485-Freigabeverzögerung für Tx ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 1 ms								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesem Parameter kann eine Verzögerung zwischen der Freigabe des RS485-Senders und dem Beginn der Datenübertragung konfiguriert werden.

x.10	DPL-Druckerpfad ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesem Parameter wird gesteuert, wohin die Ausgabe des DPL-Druckbefehls gesendet wird. Die folgenden Texte sind definiert:

Anzeige	Wert	Beschreibung
SYPT	0	Druck an SYPT gesendet
RS485	1	Druckausgabe an Applikationsmodul gesendet (RS485 lokal)

x.11	Taktzeit (ms)															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 200								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Die Zykluszeit für den Clock-Task des Anwenderprogramms in Millisekunden. Durch einen Wert von 0 wird der Clock-Task deaktiviert.

x.12	Motion Engine-Abtastfrequenz															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 6								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Für die interne Motion Engine können verschiedene Abtastfrequenzen eingestellt werden, passend zur Anwendungsleistung und zum Ressourcenbedarf für die Ausführung des DPL-Anwenderprogramms. Die folgenden Werte sind definiert:

Wert	Beschreibung	Text
0	Deaktiviert	diSAblEd
1	250 µs Abtastzeit	0.25
2	500 µs Abtastzeit	0.5
3	1 ms Abtastzeit	1
4	2 ms Abtastzeit	2
5	4 ms Abtastzeit	4
6	8 ms Abtastzeit	8

x.13	Automatischen Programmstart freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							1								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.14	Globale Laufzeit-Fehlerabschaltung freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Während das Debuggings ist es im Allgemeinen nicht empfehlenswert, Fehlerabschaltungen des Umrichters aufgrund von Lautzeitfehlern zuzulassen. (Der Fehler wird direkt an SYPT gemeldet.) Nach Abschluss des Debuggings wird dieser Parameter im Allgemeinen so eingestellt, dass Fehlerabschaltungen des Umrichters zulässig sind.

x.15	Reset nach Zurücksetzen einer Fehlerabschaltung deaktivieren															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 1								
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist (Standard), wird beim Zurücksetzen einer Umrichter-Fehlerabschaltung ein Reset des Moduls durchgeführt.

Dieser Parameter kann auf 1 gesetzt werden. In diesem Fall kann das Modul weiterlaufen, ohne vom Zurücksetzen einer Umrichter-Fehlerabschaltung betroffen zu sein.

x.16	Aktualisierungsrate Encoderdaten															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 3								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Wenn dieser Parameter gleich 0 ist, werden die APC-Daten und die Parameter in Menü 90 alle 250 µs aktualisiert.

Wenn dieser Parameter gleich 1 ist, werden die APC-Daten und die Parameter in Menü 90 bei jedem POS-Task aktualisiert.

Wenn dieser Parameter gleich 2 ist, werden die APC-Daten und die Parameter in Menü 90 bei jedem CLOCK-Task aktualisiert.

Wenn dieser Parameter gleich 3 ist, werden die APC-Daten und die Parameter in Menü 90 nie aktualisiert.

x.17	Fehlerabschaltung bei Parameter oberhalb des gültigen Bereichs freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit den oben genannten Parametern werden bestimmte Laufzeit-Fehlerabschaltungen selektiv freigegeben bzw. deaktiviert.

x.18	Watchdog freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Der DPL-Funktionsblock WDOG kann verwendet werden, um das Anwenderprogramm zu schützen. Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wird ausgelöst, wenn der WDOG-Funktionsblock nicht innerhalb von 200 ms ausgeführt wird.

x.19	Speicheranforderung															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Die SPS-Menüs 70, 71, 74 und 75 werden im Flash-Speicher gespeichert. Pr **x.00** wird auf 1070 gesetzt, gefolgt von einem Reset (Pr **10.38** = 100), das zu einem Solutions-Modul-Neustart an anderen Solutions-Modulen in dem Umrichter führt.

x.20	Speicherung beim Ausschalten freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1			1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Dieser Parameter wird nicht zwischengespeichert, d. h. der aktuelle Wert wird beim nächsten Ausschalten verwendet.

x.21	Speichern und Wiederherstellen (Menü 20) freigeben															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1			1	1		
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesen drei Bit-Parametern wird das nicht flüchtige Speichern und Wiederherstellen von Funktionen des Applikationsmoduls gesteuert. Die nicht flüchtigen SPS-Registersätze und die Parameterdaten für Menü 20 können im Flash-Speicher des Applikationsmoduls gespeichert werden. (Hinweis: Nur ein Applikationsmodul aus den maximal drei möglichen Steckplätzen sollte zum Speichern und Wiederherstellen von Menü 20 verwendet werden. Andernfalls ist das Verhalten nicht definiert.) Daten können auf Anforderung gespeichert werden, indem das Speicheranforderungsbit gesetzt wird. (Dieses Bit wird nach dem Speichern der Daten vom Modul zurückgesetzt.)

HINWEIS

Das DPL-Programm wird während des Speichervorgangs angehalten, und nach Abschluss der Speicherung wird ein Warmneustart generiert. Wenn das Bit „Ausschalten freigeben“ gesetzt ist, werden Daten bei Erkennung einer UU-Fehlerabschaltung automatisch gespeichert.

Dieser Parameter wird nicht zwischengespeichert, d. h. der aktuelle Wert wird beim nächsten Ausschalten verwendet.

x.22	CTNet-Token Ring-ID ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesem Parameter kann der Anwender die ID des CTNet-Token Rings angeben, mit dem ein SM-Applications-Modul verbunden ist. In einem System mit einem einzigen Token Ring kann der Standardwert für diesen Parameter beibehalten werden. In einem System mit mehreren Token Rings sollten separate IDs für jeden Ring eingestellt werden: Die Kombination aus CTNet-Token Ring-ID und CTNet-Knotenadresse sollte eindeutig sein.

x.23	CTNet-Knotenadresse ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 255								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.24	CTNet-Baudrate ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							1								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 3								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.25	CTNet-Synchronisationskonfiguration ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Diese Parameter sind die allgemeinen Konfigurationsparameter für den CTNet-Anschluss. Die Texte für die Baudrate sind wie folgt definiert:

Anzeige	Wert	Beschreibung
5.000	0	5 MBit/s
2.500	1	2,5 MBit/s (Standard)
1.250	2	1,25 MBit/s
0.625	3	625 kBit/s

x.26	CTNet-Easy Mode - Zielknoten für den ersten zyklischen Parameter ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 25.503								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.27	CTNet-Easy Mode - erster zyklischer Quellparameter ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.28	CTNet-Easy Mode - Zielknoten für den zweiten zyklischen Parameter ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 25.503								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.29	CTNet-Easy Mode - zweiter zyklischer Quellparameter ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.30	**CTNet-Easy Mode - Zielknoten für den dritten zyklischen Parameter ♣**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 25.503								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.31	**CTNet-Easy Mode - dritter zyklischer Quellparameter ♣**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.32	**CTNet-Easy Mode-Konfiguration - Zielparameter Übertragungssteckplatz 1 ♣**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.33	**CTNet-Easy Mode-Konfiguration - Zielparameter Übertragungssteckplatz 2 ♣**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

x.34	**CTNet-Easy Mode-Konfiguration - Zielparameter Übertragungssteckplatz 3 ♣**															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 9.999								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Die oben genannten Parameter sind die Konfigurationsparameter für den CTNet-Easy Mode. Mit Pr **x.26** bis Pr **x.31** können 3 Parameter für das zyklische Senden an Fernsignalknoten über CTNet konfiguriert werden. Mit Pr **x.32** bis Pr **x.34** kann der Anwender angeben, welche Parameter anhand der in den Steckplätzen 1 bis 3 am lokalen Knoten empfangenen zyklischen Daten aktualisiert werden sollen.

x.35	Event-Task-Kennung CTNet-Synchronisation ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Bereich	Alle Umrichter							0 bis 4								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Die Kennung des DPL-Event-Tasks, der geplant werden soll, wenn eine CTNet-Synchronisation (Master oder Slave) auftritt. Die folgenden Texte sind definiert:

Anzeige	Wert	Beschreibung
Deaktiviert	0	Kein Event-Task geplant
Ereignis	1	Event-Task geplant
Event1	2	Event1-Task geplant
Event2	3	Event2-Task geplant
Event3	4	Event3-Task geplant

x.36	Diagnostikparameter CTNet ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1				
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	1 Sekunde															

Der angezeigte Wert ist in Telegrammen pro Sekunde angegeben. Wenn das Netzwerk nicht betriebsbereit ist, z. B. aufgrund einer schlechten Verbindung, wird der Parameterwert -1 angezeigt. In ähnlicher Weise wird bei einem zeitweise auftretenden Verbindungsproblem im Netzwerk der Wert -1 gelegentlich angezeigt. Der Wert -2 bedeutet, dass die CTNet-Initialisierung fehlgeschlagen ist, z. B. zwei Knoten dieselbe ID aufweisen usw. Der Wert -3 bedeutet, dass an diesem Knoten ein Neukonfigurationstelegramm ausgelöst wurde.

x.37	Laden bei freigegebenem Umrichter verweigern															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, ob ein Download-Versuch (Anwenderprogramm oder OS) bei freigegebenem Umrichter vom Applikationsmodul verweigert werden soll. Wenn der Parameter zurückgesetzt ist, wird das Laden nicht verweigert.

x.38	Keine Umrichter-Fehlerabschaltung bei APC-Laufzeitfehler															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter							0								
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, ob bei einem schwer wiegenden Fehler im laufenden APC-Kernel vom SM-Applications-Modul eine Fehlerabschaltung des Umrichters angefordert werden soll oder der Umrichter ohne Fehlerabschaltung weiterlaufen soll.

- Bei einem Wert von 0 (Standard) wird vom SM-Applications-Modul eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, wenn ein nicht wiederherstellbarer Fehler im APC-Kernel auftritt.
- Bei einem Wert von 1 wird vom SM-Applications-Modul keine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, wenn ein nicht wiederherstellbarer Fehler im APC-Kernel auftritt.

Ein Fehler, der bei laufendem APC-Kernel auftreten könnte (d. h. nicht während einer versuchten Neukonfiguration des APC) kann gegebenenfalls auf diese Weise erkannt werden, z. B. wenn der Anwender die CAM-Funktion freigibt, ohne den CAM-Generator zu initialisieren.

HINWEIS

Anwendervorgänge, bei denen ein Statuscode zurückgegeben wird, führen nicht zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters, auch wenn dieser Parameter gesetzt ist.

x.39	Synchronisationsstatus zwischen SM-Applications-Umrichtern ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1		1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								0							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 3							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Bit 0 des Synchronisationsstatus wird vom Umrichter gesteuert, um anzuzeigen, ob das jeweilige Solutions-Modul der Synchronisationsmaster ist. Sobald das Solutions-Modul der Synchronisationsmaster ist, bleibt es der Master, es sei denn, der Status als Master wird von einem anderen Modul angefordert, und diese Anforderung wird erfüllt, oder die Synchronisationsmodusanforderung wird auf Null gesetzt. Wenn das Solutions-Modul der Synchronisationsmaster ist und kein Synchronisationssignalverlauf mehr geliefert wird, läuft das Synchronisationssystem weiter, jedoch bleibt die Frequenz konstant. Wenn im Solutions-Modul eine Synchronisationsfrequenz erzeugt wird, die nicht der Spezifikation entspricht, läuft das Synchronisationssystem an der Toleranzgrenze, bis ein der Spezifikation entsprechendes Signal erzeugt wird. Der Status des Synchronisationssystems wird durch einen Zähler überwacht. Der Zählerwert wird bei nicht aktivem Synchronisationssystem und beim Einschalten auf Null gesetzt und kann alle 4 ms einmal um zwischen 0 und 32 erhöht bzw. verringert werden. Wenn der Synchronisationssignalverlauf vorhanden ist und der Spezifikation entspricht, wird der Zählerwert erhöht. Andernfalls wird der Zählerwert verringert. Wenn der Zähler einen Wert von mindestens 16 erreicht hat, wird Statusbit 1 zurückgesetzt. Andernfalls wird das Bit gesetzt.

Synchronisationsstatus	Status
0	Die Synchronisationsmaster-Anforderung ist gleich Null, oder ein anderes Solutions-Modul ist Synchronisationsmaster.
1	Das Solutions-Modul ist Synchronisationsmaster.
3	Das Solutions-Modul ist Synchronisationsmaster, jedoch entspricht die Synchronisationsfrequenz nicht der Spezifikation oder ist nicht vorhanden.

x.40	Übertragungsmodus zwischen SM-Applications-Mastern ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter								1							
Bereich	Alle Umrichter								0 bis 10							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Der Anwender hat die Möglichkeit, vordefinierte Daten automatisch zu übertragen.
Im Master-Modus 0 können die Werte von Pr **91.13** und Pr **91.14** mit anwenderdefinierten Werten geladen werden. Die Verzögerung ist die Rate der Positionsregelschleife zuzüglich 250 µs.
Im Master-Modus 1 werden die Werte von Pr **90.01** und Pr **90.02** in Pr **91.13** und Pr **91.14** platziert. Dadurch wird sichergestellt, dass der Slave den Positionssollwert des Masters mit der minimalen Verzögerung (250 µs) erhält.
Im Master-Modus 2 werden die MSW-Werte von Pr **90.01** und Pr **90.02** in Pr **91.13** und der Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) in Pr **91.14** platziert. Dadurch wird sichergestellt, dass der Slave den Positions- und Drehzahlsollwert des Masters mit der minimalen Verzögerung (250 µs) erhält.
Im Master-Modus 3 werden der Wert von Pr **90.01** in Pr **91.13** und der Drehzahlsollwert (Pr **3.22**) in Pr **91.14** platziert. Dadurch wird sichergestellt, dass der Slave den Positions- und Drehzahlsollwert des Masters mit der minimalen Verzögerung (250 µs) erhält.

x.42	Freeze-Position Encoder Grundgerät ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1			1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0							
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Wenn ein Freeze am Solutions-Modul auftritt und dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, kann die Haupt-Umrichterposition ebenfalls gespeichert werden.

x.43	Freeze invertieren ♣															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Bei Pr **x.43** = 0 tritt der Freeze an der aufsteigenden Flanke des Freeze-Eingangs auf. Bei Pr **x.43** = 1 tritt der Freeze an der abfallenden Flanke des Freeze-Eingangs auf.

x.44	Task-Prioritätsebene															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Defaultwerte	Alle Umrichter	0														
Bereich	Alle Umrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Die Prioritätsebenen für verschiedene Tasks können mit diesem Parameter geändert werden. Auf den Parameter wird bitweise zugegriffen.

Bit 0
Der Wert 0 bedeutet dieselben Task-Prioritätsebenen wie beim UD70. Durch Einstellen des Werts auf 1 wird die Priorität des CTNet-Tasks niedriger eingestuft als die von POS0 und POS1. Dadurch wird der Jitter der POS-Tasks verringert, jedoch kann möglicherweise der CTNet-Task nicht mehr versorgt werden.

Bit 1
Der Wert 0 bedeutet, dass die Priorität der Tasks für die Kommunikation zwischen den Optionsmodulen höher ist als die Priorität der POS-Tasks. Durch Einstellen des Werts 1 wird die Priorität der Tasks für die Kommunikation zwischen den Optionsmodulen niedriger als die Priorität der POS-Tasks.

x.48	DPL-Zeilennummer mit Fehler															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1		1	
Defaultwerte	Alle Umrichter	0														
Bereich	Alle Umrichter	0 bis 2.147.483.647														
Aktualisierungsrate	Nicht zutreffend															

Wenn ein Laufzeitfehler protokolliert wird, enthält dieser Parameter die Zeilennumer (falls verfügbar) der DPL-Anweisung, durch die die Fehlermeldung verursacht wurde. Wenn der Wert 0 angezeigt wird, ist die Zeilennummer nicht verfügbar. Wenn der Fehler durch die Ausführung von Code innerhalb eines Applications Lite- oder Funktionsblockdiagramms verursacht wurde, ist die angezeigte Zeilennummer die erste Quellzeile, in der das Diagramm auftaucht.

x.49	Anwenderprogramm-ID															
Umrichtertypen	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1				
Codierung	RW															
Defaultwerte	Alle Umrichter	0														
Bereich	Alle Umrichter	-32.768 bis +32.767														

Allgemeiner Anwenderparameter, der für das Anzeigen einer Anwenderprogrammkennung vorgesehen ist.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 255														
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLotx.Er“ erzeugt, wobei „x“ für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in den Beschreibungen für jede Kategorie.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Alle Module verfügen über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 90 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 90 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.16.8 SM-SLM

Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls

Das Solutions-Modul wird, wie unten dargestellt, auf verschiedene Fehler überprüft.

Lesen bei Parameter Pr **x.50**.

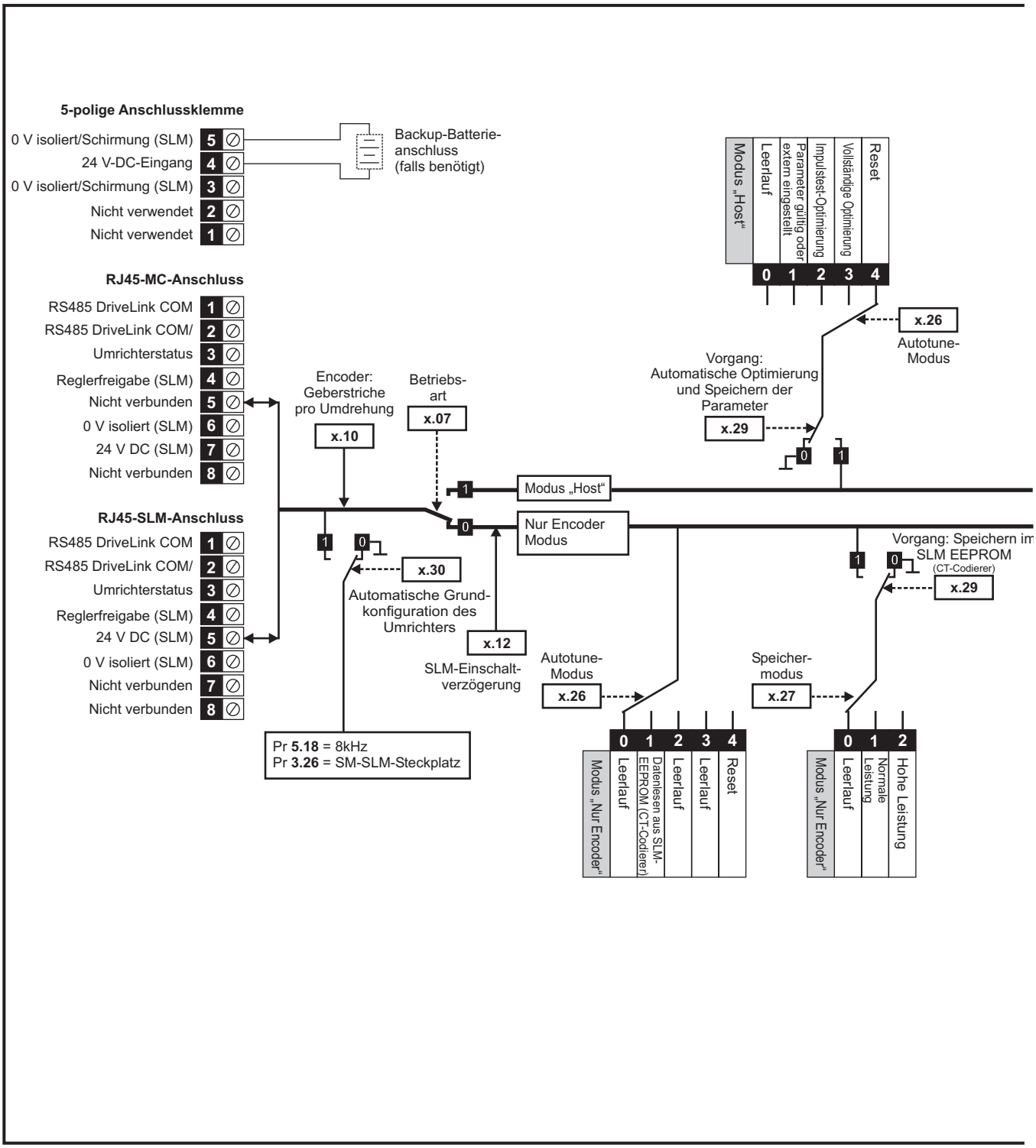
Fehler	Modi	Grund für den Fehler
0	Nur Enc., Host	Kein Fehler erkannt
1	Nur Enc., Host	Überlastung der 24 V-Stromversorgung des SLM-Moduls
2	Nur Enc.	SLM-Versionsnummer zu niedrig
3	Nur Enc.	DriveLink-Fehler
4	Nur Enc., Host	Inkompatible Umrichter-Taktfrequenz (ist nicht 4 kHz, 8 kHz oder 16 kHz)
5	Nur Enc., Host	Sollwertauswahl (Pr **3.26**) entspricht nicht dem aktuellen Optionsmodul
6	Nur Enc.	Encoderfehler
7	Nur Enc.	Falsche Instanzenanzahl für das Motorobjekt im EEPROM
8	Nur Enc.	Falsche Listenversion für das Motorobjekt im EEPROM
9	Nur Enc.	Falsche Instanzenanzahl für das Leistungsobjekt im EEPROM
10	Nur Enc., Host	Fehler im Parameterkanal vom Optionsmodul zum Umrichter
11	Nur Enc., Host	Inkompatible Umrichter-Betriebsart (ist nicht Closed Loop oder Servo)
12	Nur Enc.	Schreibfehler im EEPROM
13	Nur Enc.	Falscher Motortyp im EEPROM (Servo-Objekt mit Umrichter im Closed Loop-Modus usw.)
14	Nur Enc.	Das UniSP-Objekt im EEPROM weist einen Fehler auf oder existiert nicht.
15	Nur Enc.	Das Encoderobjekt im EEPROM weist einen CRC-Fehler auf.
16	Nur Enc.	Das Motorobjekt im EEPROM weist einen CRC-Fehler auf.
17	Nur Enc.	Das Leistungsobjekt im EEPROM weist einen CRC-Fehler auf.
18	Nur Enc.	Das UniSP-Objekt im EEPROM weist einen CRC-Fehler auf.
19	Nur Enc.	Timeout in der Ansteuerlogik
74	Nur Enc., Host	Interne Fehlerabschaltung des Optionsmoduls wegen Übertemperatur

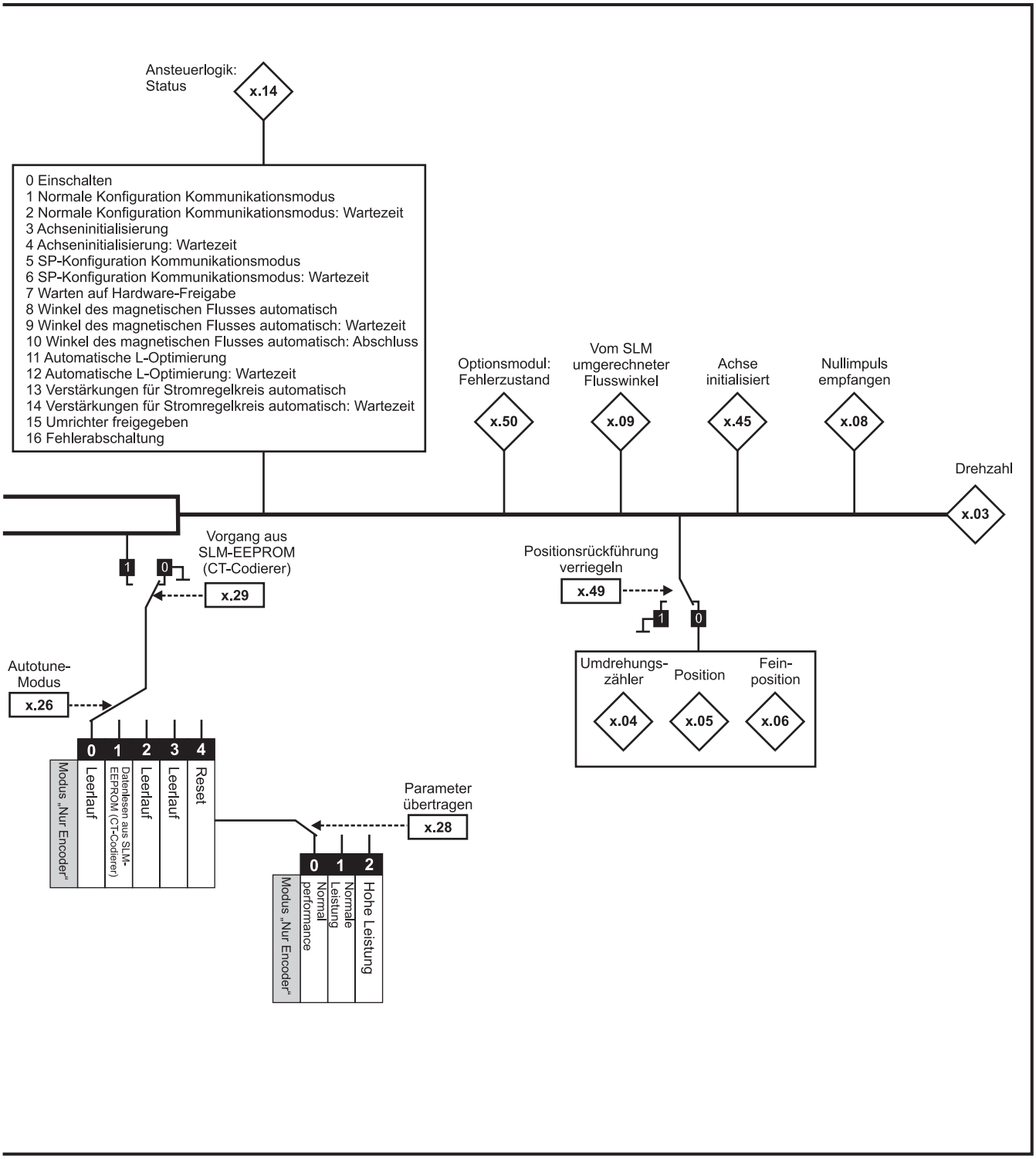
Menü 81 kann verwendet werden, um die aktuellen Anwender-Steckplatzmenüparameter für den Steckplatz zu adressieren, der über den DriveLink-Kommunikationsanschluss angesprochen wird.

Für die Modi gelten die folgenden Benennungskonventionen:

Im Modus **Host** werden für die Drehzahlregelschleife ein externer Lageregler-Host und ein SLM-Modul verwendet.
Im Modus **Nur Enc.** wird das SLM-Modul nur für Drehzahlrückführung und Typenschilddaten verwendet.

Abbildung 5-32 SM-SLM-Logikdiagramm




Ansteuerlogik: Status
x.14
0 Einschalten
1 Normale Konfiguration Kommunikationsmodus
2 Normale Konfiguration Kommunikationsmodus: Wartezeit
3 Achseninitialisierung
4 Achseninitialisierung: Wartezeit
5 SP-Konfiguration Kommunikationsmodus
6 SP-Konfiguration Kommunikationsmodus: Wartezeit
7 Warten auf Hardware-Freigabe
8 Winkel des magnetischen Flusses automatisch
9 Winkel des magnetischen Flusses automatisch: Wartezeit
10 Winkel des magnetischen Flusses automatisch: Abschluss
11 Automatische L-Optimierung
12 Automatische L-Optimierung: Wartezeit
13 Verstärkungen für Stromregelkreis automatisch
14 Verstärkungen für Stromregelkreis automatisch: Wartezeit
15 Umrichter freigegeben
16 Fehlerabschaltung
Optionsmodul: Fehlerzustand
x.50
Vom SLM umgerechneter Flusswinkel
x.09
Achse initialisiert
x.45
Nullimpuls empfangen
x.08
Drehzahl
x.03
Vorgang aus SLM-EEPROM (CT-Codierer)
x.29
Positionsrückführung verriegeln
x.49
Umdrehungs-zähler
Position
Fein-position
x.04
x.05
x.06
Autotune-Modus
x.26
0 Leerlauf
1 Datenlesen aus SLM-EEPROM (CT-Codierer)
2 Leerlauf
3 Leerlauf
4 Reset
Modus „Nur Encoder"
Parameter übertragen
x.28
0 Normal performance
1 Normale Leistung
2 Hohe Leistung
Modus „Nur Encoder"

x.01	Optionsmodulkennung															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 bis 499														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Wenn sich in dem betreffenden Steckplatz kein Solutions-Modul befindet, ist dieser Parameter gleich Null. Wenn ein Modul angebracht ist, wird in diesem Parameter der Kennungscode des Moduls angezeigt, wie unten dargestellt.

Code	Modul	Kategorie	Nicht intelligentes Modul
0	Kein Modul angebracht		
101	SM-Resolver	Positionsrückführung	✓
102	SM-Universal Encoder Plus	Positionsrückführung	
104	SM-Encoder Plus	Positionsrückführung	✓
201	SM-I/O Plus	E/A-Erweiterungsmodul	✓
301	SM-Applications	Applikationsmodul	
302	SM-Applications Lite	Applikationsmodul	
303	SM-EZMotion		
401	Reserviert	Feldbus	
402	Reserviert	Feldbus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Feldbus	
404	SM-INTERBUS	Feldbus	
405	Reserviert	Feldbus	
406	SM-CAN	Feldbus	
407	SM-DeviceNet	Feldbus	
408	SM-CANopen	Feldbus	
501	SM-SLM	Positionsrückführung	

Wenn Parameter vom Anwender im EEPROM des Umrichters gespeichert werden, wird auch der Optionscode des zurzeit angebrachten Moduls im EEPROM des Umrichters gespeichert. Wenn beim nachfolgenden Einschalten des Umrichters an dem Steckplatz, an dem sich zuvor ein Modul befand, ein anderes Modul oder gar kein Modul angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (Slot.dF) ausgelöst. Das Menü für den betreffenden Steckplatz wird für die neue Modulkategorie mit den Standard-Parameterwerten für diese neue Kategorie angezeigt. Die neuen Parameterwerte werden erst dann im EEPROM gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung durchführt.

x.02	Optionsmodul-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	00,00 bis 99,99														
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

x.03	Drehzahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1			1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	±40.000 min^{-1}														
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Unter der Voraussetzung, dass die Konfigurationsparameter für die Positionsrückführung korrekt sind, wird in diesem Parameter der Drehzahlistwert in min^{-1} angezeigt. Dieser Parameter wird gefiltert, um die Lesbarkeit zu verbessern.

x.04	**Umdrehungszähler**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 Umdrehungen								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.05	**Position**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{16}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

x.06	**Feinposition**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 65.535 ($1/2^{32}$-tel einer Umdrehung)								
Aktualisierungsrate	4 ms-Schreiben															

Mit diesen Parametern wird die Position effektiv mit einer Auflösung von $1/2^{32}$-tel einer Umdrehung als 48 Bit-Zahl angegeben, wie unten dargestellt.

47	32	31	16	15	0
Umdrehungen		Position		Feinposition	

Wenn sich das Rückführungsmodul um mehr als eine Umdrehung dreht, wird die Anzahl der Umdrehungen in Pr **x.04** in Form eines 16 Bit-Überlaufzählers um 1 erhöht bzw. verringert.

Diese Position wird durch den Nullimpuls-Offset korrigiert.

x.07	**Betriebsart**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							HoSt (0), Enc.Only (1)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							HoSt (0)								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Betriebsart des Umrichters definiert:

0 - **HoSt**: Modus „Host“ (nur Drehmomentverstärker)
1 - **Enc.Only**: Modus „Nur Encoder“

Im Modus **Host** werden für die Drehzahlregelschleife ein externer Lageregler und ein SM-SLM-Modul verwendet. Alle SLM-Berechnungen für die Initialisierung werden vom Host-Regler durchgeführt. Der UniSP fungiert als Drehmomentverstärker, ein ähnlicher Betrieb wie beim MultiAx-Umrichter.

Im Modus **Nur Enc.** wird das SLM-Modul nur für Drehzahlrückführung und Typenschilddaten verwendet.

x.08	Anzeiger „Nullimpuls empfangen“															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1						
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								AUS (0) oder EIN (1)							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								AUS (0)							
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Der Encoder besitzt einen Nullimpuls-Kanal. Dieser wird verwendet, um die absolute Position innerhalb einer Umdrehung nach dem Einschalten zu korrigieren. Nach dem Durchlaufen des Nullimpulses wird dieses Bit gesetzt, und der Parameter „Null-Offset“ wird mit der Differenz zwischen dem Nullpunkt für die Encoderposition und dem Nullimpuls aktualisiert. Dieser Fehler ist darauf zurückzuführen, dass bei der anfänglichen Winkelberechnung der SinCos-Wert für einen einzigen Zyklus verwendet wird. Die auf dem SinCos-Wert für einen einzigen Zyklus beim Einschalten beruhende Methode besitzt einen maximalen Fehler von ±3°.

x.09	Vom SLM-Modul umgerechneter Fluss-Offset															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
															1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis 65.535							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0							
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird der Phasenwinkel des Umrichters (Pr **3.25**) in einen Offset-Wert für den auf dem Typenschild angegebenen magnetischen Fluss im EEPROM des SLM-Moduls (CT-Codierer) umgerechnet. Der Umrichter weist den elektrischen Winkel-Offset in Grad auf. Der vom SLM-Modul berechnete Fluss-Offset ist der mechanische Offset in 65.535 Stellen pro Umdrehung, versetzt um 120°.

x.10	Geberstriche pro Umdrehung des Encoders															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 bis 50.000							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								1024							
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit Hilfe dieses Parameters wird die Maske für die Feinposition eingestellt, die vom SLM-Modul an das Solutions-Modul gesendet wird. Bei 1024 Geberstrichen werden 6 zusätzliche Bits für die Feinposition verwendet. Dadurch wird die Auflösung für die volle Position auf 22 Bit erhöht. Bei einem Encoder mit 2046 Geberstrichen werden 7 zusätzliche Bits für die Feinposition verwendet usw.

x.11	SLM-Softwareversion															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3								1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0,000 bis 9,999							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0,000							
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Hier wird die Softwareversion des am Motor angebrachten SLM-Moduls angezeigt. Dies ist der SLM-Parameter **100**, der im Modus HOST bereits

übertragen sein muss. Das Format lautet „p.vvv“, wobei „p“ für die Seite steht und „vvv“ für die Softwareversion der Seite.

x.12	**SLM-Einschaltverzögerung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3								1	
Betriebsart	Nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,000 bis 9,999								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0,000								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird die Verzögerung zwischen dem Einschalten des Umrichters und der Verfügbarkeit des SLM-Moduls in Einheiten von 250 ms angegeben.

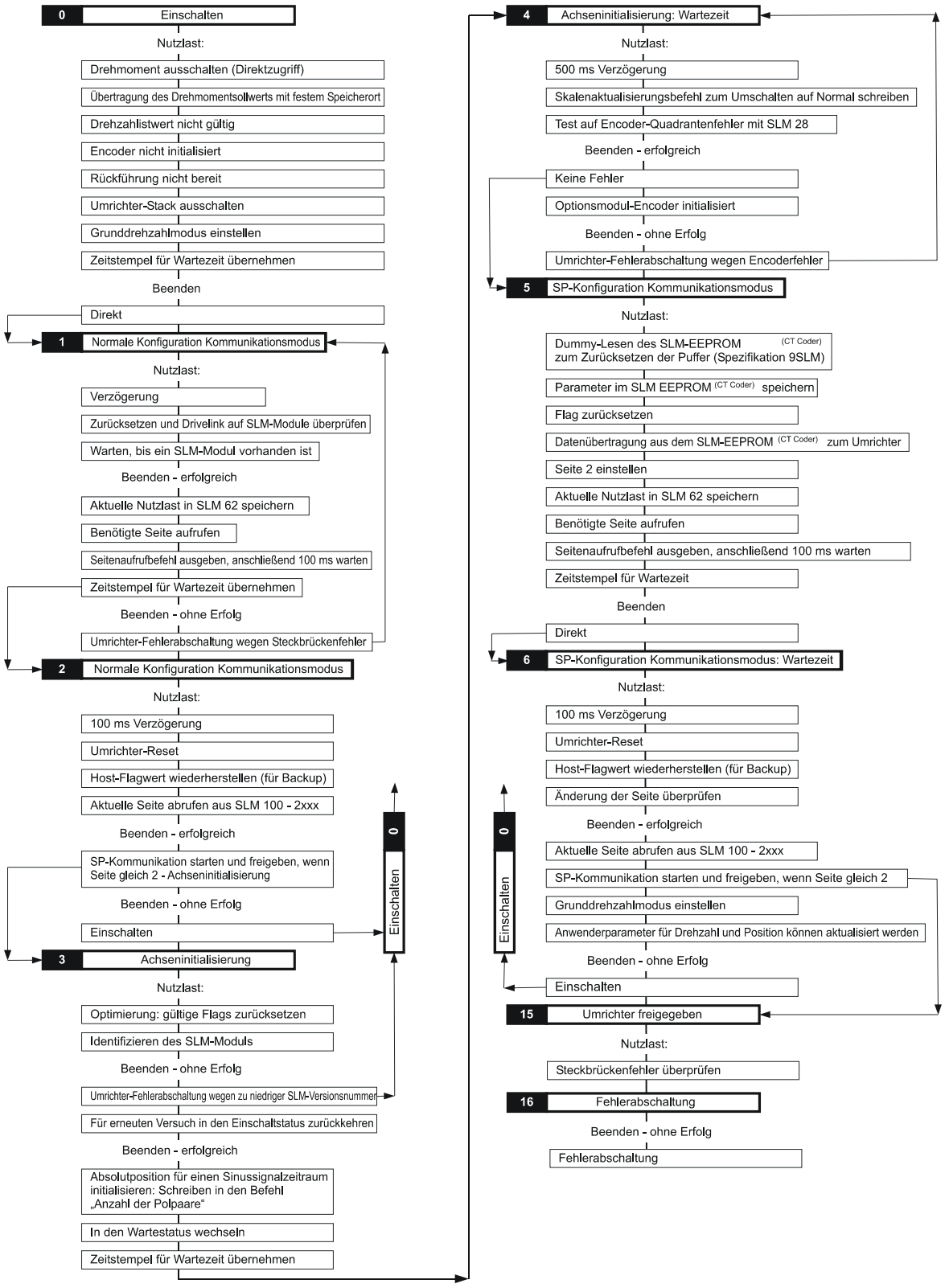
x.14	**Status der Ansteuerlogik**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3								1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 16								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit Hilfe des Status der Ansteuerlogik wird bestimmt, in welchem Zustand sich die Start-Ansteuerlogik befindet. Die verwendeten Zustände sind abhängig von der Betriebsart des Optionsmoduls, der Autotune-Konfiguration und den Lade- bzw. Speicheranforderungen. Der Zustand kann nützlich sein, um Fehler zu finden und den Abschluss eines Vorgangs abzuwarten.

Wenn die Ansteuerlogik nicht innerhalb von 60 Sekunden ab dem ersten Durchlaufen des Einschaltens nach einem Neustart der Ansteuerlogik den Zustand RUNNING oder TRIP erreicht hat, wird vom Solutions-Modul eine Fehlerabschaltung des Umrichters mit Pr **x.50** gleich 19 ausgelöst.

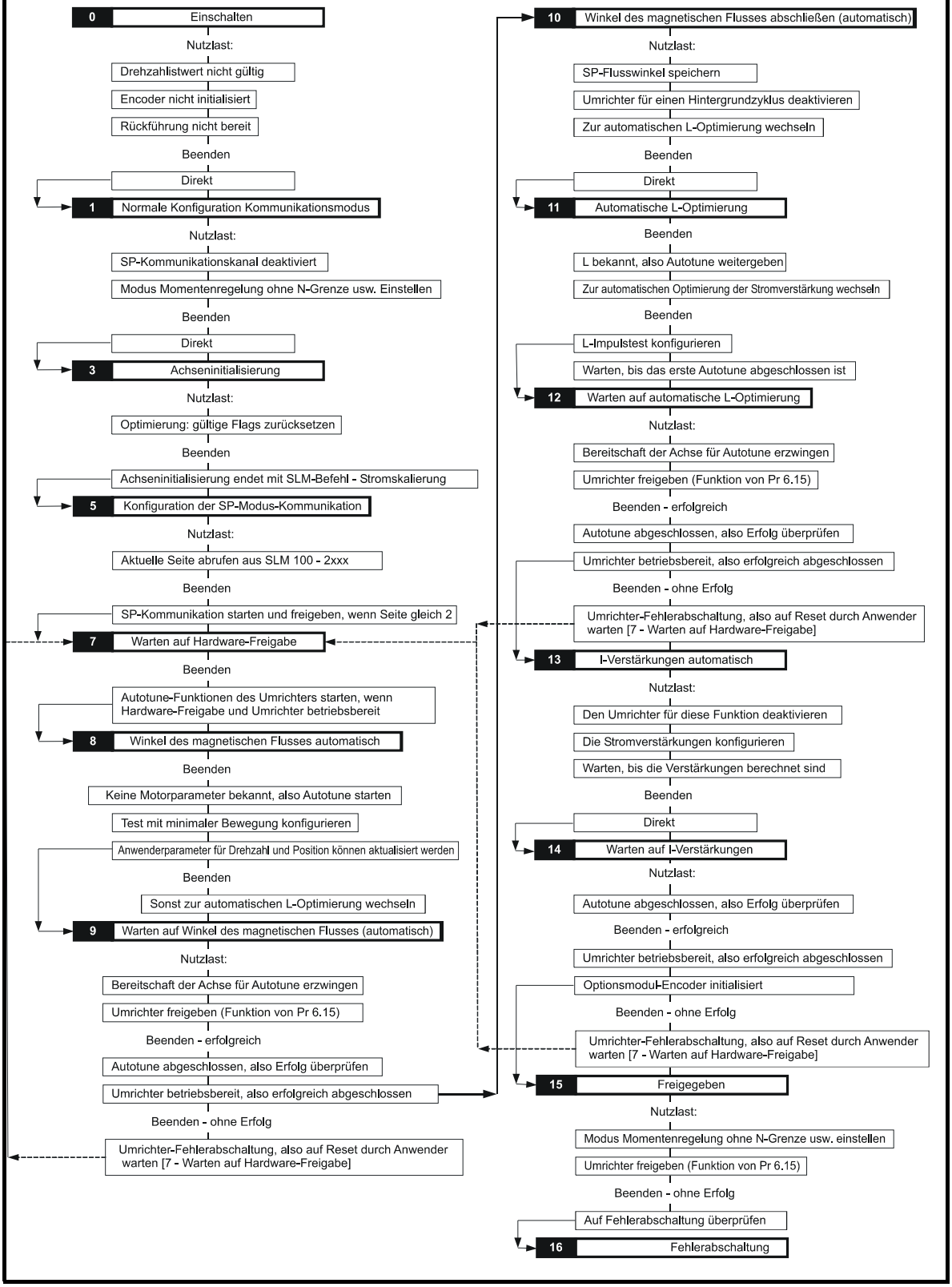
Flussdiagramm der Ansteuerlogik

Modus „Nur Encoder“



Flussdiagramm der Ansteuerlogik

Modus „Host“



x.19	Rückführungsfilter															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (4), 4 (8), 5 (16) ms								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 (0)								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Ein Gleitfensterfilter kann auf die Rückführung angewendet werden. Dies ist besonders in Anwendungen nützlich, in denen die Rückführung verwendet wird, um einen Drehzahlistwert für den Drehzahlregler zu liefern, und in denen die Last eine hohe Trägheit beinhaltet, so dass die Verstärkungen des Drehzahlreglers sehr hoch sind. Unter diesen Bedingungen ist es ohne einen Filter auf der Rückführung möglich, dass die Drehzahlregelschleife ständig von einer Stromgrenze zur anderen springt und der Integralfaktor des Drehzahlreglers verriegelt wird.

x.26	Autotune-Modus															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 4								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Wird nur gelesen, wenn Pr **x.29** *Maßnahmenanforderung* auf „High“ gesetzt ist.

Modus „Host“:

0 - Leerlauf: Keine Optimierung oder Konfiguration

1 - Parameter sind gültig oder werden extern eingestellt
- SERVO: Winkel des magnetischen Flusses und alle anderen Parameter bekannt - nur die **Berechnung der Stromverstärkungen** ausführen.
- CLOSED LOOP: Alle Parameter bekannt - nur die **Berechnung der Stromverstärkungen** ausführen.

2 - Impulstest-Optimierung
- SERVO: Nur Winkel des magnetischen Flusses bekannt - **Impulstest** zum Optimieren des Stromreglers ausführen.
- CLOSED LOOP: Nur Feldregler-Parameter bekannt - **Impulstest** zum Optimieren des Stromreglers ausführen.

3 - Vollständige Optimierung
- SERVO: Durch **Test mit minimaler Bewegung** den Winkel des magnetischen Flusses ermitteln und anschließend den **Impulstest** zum Optimieren des Stromreglers ausführen.
- CLOSED LOOP: Durch den **Bewegungstest (2/3 der Nenndrehzahl)** den Feldregler optimieren und anschließend den Impulstest zum Optimieren des Stromreglers ausführen.

4 - RESET des ganzen Initialisierungssystems, einschließlich SLM-Triggerbefehl 245 und 246.

HINWEIS

Mit dem Wert 4 wird die Ansteuerlogik im Reset gehalten.

Modus „Nur Encoder“:

0 - Leerlauf: Keine Optimierung oder Konfiguration

1 - Informationen aus dem EEPROM des SLM-Moduls (CT-Codierer) lesen und die UniSP-Parameter aktualisieren

HINWEIS

Der zu verwendende Parametersatz wird durch den Wert von *Übertragene Parameter* (Pr **x.28**) bestimmt.

2 - Leerlauf: Keine Optimierung oder Konfiguration

3 - Leerlauf: Keine Optimierung oder Konfiguration

4 - RESET des ganzen Initialisierungssystems

HINWEIS

Mit dem Wert 4 wird die Ansteuerlogik im Reset gehalten.

x.27	**Speichermodus**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Wird nur gelesen, wenn Pr **x.29** *Maßnahmenanforderung* auf „High“ gesetzt ist. Ist nur im Modus „Nur Encoder“ wirksam.

0 - LEERLAUF
1 - Parameter im EEPROM des SLM-Moduls (CT-Codierer) werden für normale Leistung aktualisiert
2 - Parameter im EEPROM des SLM-Moduls (CT-Codierer) werden für hohe Leistung aktualisiert

Servomotoren:
Pr **x.27** = 1:
- Motornennstrom Pr **5.07** (in Einheiten von 10-tel Ampere)
- Motornenndrehzahl Pr **5.08** (in min^{-1})
- Anzahl der Pole Pr **5.11**
- Winkel des magnetischen Flusses Pr **3.25**

HINWEIS

Pr **3.25** wird in elektrischen Grad angegeben. Daten im EEPROM des SLM-Moduls (CT-Codierer) werden mechanisch angegeben (65.535 pro Umdrehung), versetzt um +120°.

Pr **x.27** = 2:
Alle für Pr **x.27** = 1 und -
- Motornennspannung Pr **5.09**
- Ständerwiderstand Pr **5.17** (pro Phase in 0,000) (Differenz (4/3-mal pro Phase) in 0,00)
- Ständer-Streuinduktivität Pr **5.24** (pro Phase in 0,000) (Differenz (4/3-mal pro Phase) in 0,00)
- Kp-Verstärkung des Stromreglers Pr **4.13**
- Ki-Verstärkung des Stromreglers Pr **4.14**

Asynchronmotoren:
Pr **x.27** = 1:
- Motornennstrom Pr **5.07** (in Einheiten von 10-tel Ampere)
- Motornenndrehzahl Pr **5.08** (in min^{-1})
- Motornennfrequenz Pr **5.06**
- Motornennspannung Pr **5.09**
- Ständerwiderstand Pr **5.17** (pro Phase in 0,000) (Differenz (4/3-mal pro Phase) in 0,00)
- Ständer-Streuinduktivität Pr **5.24** (pro Phase in 0,000) (Differenz (4/3-mal pro Phase) in 0,00)
- Kp-Verstärkung des Stromreglers Pr **4.13**
- Ki-Verstärkung des Stromreglers Pr **4.14**
- Leistungsfaktor Pr **5.10**

Pr **x.27** = 2:
Alle für Pr **x.27** = 1 (außer Pr **5.10**) und -
- L_s-Wert Pr **5.25** (pro Phase in 0,00) (Grenze 655,35 mH) (pro Phase in 0,00)
- Stützpunkt 1 für Motor-Magnetisierungskennlinie Pr **5.29**
- Stützpunkt 2 für Motor-Magnetisierungskennlinie Pr **5.30**

x.28	**Übertragene Parameter**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 2								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Modus „Host“:

0 - KEINE: Es wurden keine Motorparameter an den UniSP gesendet.
1 - MIN: Minimale Parameter wurden übertragen, so dass eine normale Leistung möglich ist.
2 - VOLL: Alle Parameter wurden übertragen, so dass eine hohe Leistung möglich ist.

Modus „Nur Encoder“:
Wenn der Autotune-Modus gleich 1 ist:

0 - MIN: Minimale Parameter sind zu übertragen, so dass eine normale Leistung möglich ist.
1 - MIN: Minimale Parameter sind zu übertragen, so dass eine normale Leistung möglich ist.
2 - VOLL: Alle Parameter sind zu übertragen, so dass eine hohe Leistung möglich ist.

Beim Laden mit Pr **x.26** = 1 hängt es von Pr **x.28** ab, welcher Parametersatz beim Einschalten oder bei einem Neustart geladen wird.

Der Parametersatz ist derselbe, der während der Speicherung durch Pr **x.27** gesteuert wurde.

x.29	**Optimierungs- und Speicherparameter aktivieren**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0) oder EIN (1)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0)								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Werte von Pr **x.26**, Pr **x.27** und Pr **x.28** werden gelesen, wenn Pr **x.29** gleich 1 ist. Die Ansteuerlogik wird auf den Zustand POWER_UP zurückgesetzt. Pr **x.29** wird nach der Aktualisierung auf 0 zurückgesetzt. Dies geschieht sehr schnell.

x.30	**Anforderung für automatische Grundkonfiguration des Umrichters**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0) oder EIN (1)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0)								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Pr **3.26** wird so eingestellt, dass der Steckplatz mit dem SM-SLM-Modul als primäre Rückführung verwendet wird.

Pr **5.18** wird auf eine Taktfrequenz von 8 kHz eingestellt.

Dies sind die einzigen Umrichterparameter, die eingestellt werden müssen, wenn der Umrichter auf die Standardwerte zurückgesetzt wurde.

HINWEIS

Der Anwender muss Pr **3.40** entsprechend einstellen.

Dieser Parameter wird nach Abschluss vom Solutions-Modul auf Null zurückgesetzt.

x.45	**Achse initialisiert**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1				
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0) oder EIN (1)								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							AUS (0)								
Aktualisierungsrate	Hintergrund															

Mit diesem Parameter wird angezeigt, dass die Achse korrekt initialisiert wurde und betriebsbereit ist.

- Modus „Nur Encoder“: Initialisierung der Achse aktiv aus dem Status der Ansteuerlogik
- Modus „Host“: Initialisierung der Achse aktiv aus der Ansteuerlogik und einem externen Bewegungsregler

x.49	**Positionsverriegelung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Betriebsart	Host, nur Encoder															
Aktualisierungsrate	Aktualisierungsrate: Kombinierte Aktualisierungszeit. Durch das SM-SLM-Modul werden 4 ms zur kombinierten Aktualisierungszeit addiert.															

Wenn Pr **x.49** auf 1 gesetzt wurde, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** nicht aktualisiert. Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt wurde, werden Pr **x.04**, Pr **x.05** und Pr **x.06** normal aktualisiert.

x.50	**Fehlerzustand des Solutions-Moduls**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 255								
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Der Fehlerzustand wird bereitgestellt, damit für jeden Solutions-Modul-Steckplatz nur eine Fehlerabschaltung erforderlich ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Grund für den Fehler in diesen Parameter geschrieben, und möglicherweise wird vom Umrichter eine Fehlerabschaltung mit der Meldung „SLX.Er“ erzeugt, wobei X für die Nummer des betroffenen Steckplatzes steht. Der Wert Null bedeutet, dass vom Solutions-Modul kein Fehler erkannt wurde, während ein Wert ungleich Null bedeutet, dass ein Fehler erkannt wurde. (Informationen zur Bedeutung der Werte in diesem Parameter finden Sie in Abschnitt *Fehlerzustandswerte des Solutions-Moduls* auf Seite 320.) Bei einem Reset des Umrichters wird dieser Parameter für alle Solutions-Module zurückgesetzt.

Dieses Solutions-Modul verfügt über einen Temperaturüberwachungsschaltkreis. Wenn die Platinentemperatur 94 °C überschreitet, wird am Umrichterlüfter die volle Drehzahl erzwungen (für mindestens 10 s). Wenn die Temperatur unter 94 °C sinkt, kann der Lüfter wieder normal betrieben werden. Wenn die Platinentemperatur 100 °C überschreitet, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst, und der Fehlerzustand wird auf 74 gesetzt.

x.51	**Unterversion der Optionsmodul-Software**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 99								
Aktualisierungsrate	Schreiben beim Einschalten															

Die meisten Solutions-Module verfügen über einen Prozessor mit Software. Die Softwareversion wird in diesen Parametern im Format Pr **x.02** = xx.yy und Pr **x.50** = zz angezeigt. Dabei steht xx für eine Änderung, die sich auf die Hardware-Kompatibilität auswirkt, yy für eine Änderung, die sich auf die Produktdokumentation auswirkt, und zz für eine Änderung, die sich nicht auf die Produktdokumentation auswirkt. Wenn ein Modul ohne Software angebracht ist, werden diese Parameter beide als Null angezeigt.

5.17 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Menü 18 enthält Parameter, die keine Auswirkungen auf den Betrieb des Umrichters haben. Diese Universalparameter sind zur Verwendung mit Solutions-Modulen der Kategorien Feldbus und Applikation bestimmt. Die in diesem Menü enthaltenen Parameter mit Lese- und Schreibzugriff können im Umrichter gespeichert werden.

18.01	Anwendungsmenü 1: beim Ausschalten gespeicherte ganze Zahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

18.02 bis 18.10	Anwendungsmenü 1: schreibgeschützte ganze Zahl															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1						
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

18.11 bis 18.30	Anwendungsmenü 1: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

18.31 bis 18.50	Anwendungsmenü 1: Bit mit Lese- und Schreibzugriff															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Aktualisierungsrate	N/A															

5.18 Menü 19: Anwendungsmenü 2

Menü 19 enthält Parameter, die keine Auswirkungen auf den Betrieb des Umrichters haben. Diese Universalparameter sind zur Verwendung mit Solutions-Modulen der Kategorien Feldbus und Applikation bestimmt. Die in diesem Menü enthaltenen Parameter mit Lese- und Schreibzugriff können im Umrichter gespeichert werden.

19.01	**Anwendungsmenü 2: beim Ausschalten gespeicherte ganze Zahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		1
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

19.02 bis 19.10	**Anwendungsmenü 2: schreibgeschützte ganze Zahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1						
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

19.11 bis 19.30	**Anwendungsmenü 2: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

19.31 bis 19.50	**Anwendungsmenü 2: Bit mit Lese- und Schreibzugriff**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

5.19 Menü 20: Anwendungsmenü 3

Menü 20 enthält Parameter, die keine Auswirkungen auf den Betrieb des Umrichters haben. Diese Universalparameter sind zur Verwendung mit Solutions-Modulen der Kategorien Feldbus und Applikation bestimmt. Die in diesem Menü enthaltenen Parameter mit Lese- und Schreibzugriff können nicht im Umrichter gespeichert werden.

20.01 bis 20.20	**Anwendungsmenü 3: ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-32.768 bis 32.767														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

20.21 bis 20.40	**Anwendungsmenü 3: lange ganze Zahl mit Lese- und Schreibzugriff**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	-2^{31} bis $2^{31}-1$														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0														
Aktualisierungsrate	N/A															

5.20 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz

Die folgenden Parameter werden statt der normalen Motorkonfigurationsparameter verwendet, wenn Pr **11.45** = 1 ist.

Wenn der alternative Parametersatz vom Umrichter verwendet wird, leuchtet das Dezimaltrennzeichen hinter der rechten Ziffer in der ersten Reihe.

21.01	**Sollwertbegrenzung (Maximum)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop, Servo = VM															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo								0,0 bis 3.000,0 Hz SPEED_LIMIT_MAX min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo								EUR: 50,0, USA: 60,0 EUR: 1.500,0, USA: 1.800,0 3.000,0							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **1.06**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.02	**Sollwertbegrenzung (Minimum)**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1					1	1	1		
	Closed Loop und Servo = VM															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo								±3.000,0 Hz ±SPEED_LIMIT_MAX min^{-1}							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,0							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **1.07**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.03	**Auswahl Sollwertquelle**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 5							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 (A1.A2)							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **1.14**							
Aktualisierungsrate	4 ms-Lesen															

Im Gegensatz zu Motor 1 (Pr **1.14**) wird dieser Parameter nicht für die automatische Auswahl der Digitaleingänge T28 und T29 verwendet (siehe Pr **8.39** auf Seite 159).

Mit Pr **21.03** wird folgendermaßen definiert, wie der Wert von Pr **1.49** abgeleitet wird:

Wert von Pr 21.03	Displaytext	Pr 1.49
0	A1.A2	* Ausgewählt nach Anschlussklemmeneingang
1	A1.Pr	1
2	A2.Pr	2
3	Pr	3
4	Pad	4
5	Prc	5

* Die Bits Pr **1.41** bis Pr **1.44** können gesteuert werden, um den Wert von Pr **1.49** zu erzwingen:

Wenn alle Bits gleich 0 sind, ergibt sich der Wert 1.

Pr **1.41** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 2
Pr **1.42** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 3
Pr **1.43** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 4
Pr **1.44** = 1 bedeutet Pr **1.49** = 5

Die Bit-Parameter mit niedrigeren Nummern haben Vorrang vor denjenigen mit höheren Nummern.

Mit Pr **1.49** und Pr **1.50** wird dann der Sollwert folgendermaßen definiert:

Pr 1.49	Pr 1.50	Sollwert
1	1	Analoger Sollwert 1
1	> 1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50**
2	1	Analoger Sollwert 2
2	> 1	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50**
3	x	Festsollwert, definiert durch Pr **1.50**
4	x	Bedieneinheitensollwert
5	x	Präzisionssollwert

Bedieneinheitensollwert
Wenn die Sollwertauswahl Bedieneinheit ausgewählt wurde, wird die Ansteuerlogik des Umrichters direkt durch die Tasten der Bedieneinheit gesteuert, und der Parameter für den Sollwert (Pr **1.17**) ist ausgewählt. Die Ansteuerbits (Pr **6.30** bis Pr **6.34**) haben keine Auswirkungen, und das Tippen ist deaktiviert.

Sollwertauswahl durch Zeitgeber
Die Festsollwerte werden der Reihe nach automatisch ausgewählt. Durch Pr **1.16** wird die Zeit zwischen den einzelnen Änderungen definiert.

21.04	**Beschleunigungszeit**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop, Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop, Servo												0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}			
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo												5,0 2,000 0,200			
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo												Pr **2.11**			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.05	**Verzögerungszeit**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Closed Loop, Servo DP = 3															
Bereich	Open Loop Closed Loop und Servo												0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz 0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}			
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop Servo												5,0 2,000 0,200			
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo												Pr **2.21**			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.06	**Nennfrequenz**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Bereich	Open Loop Closed Loop												0,0 bis 3.000,0 Hz 0,0 bis 1.250,0 Hz			
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop												EUR: 50,0, USA: 60,0			
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop												Pr **5.06**			
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.07	**Nennstrom**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	2		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0 A bis RATED_CURRENT_MAX														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	max. Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty, Pr **11.32**)														
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo	Pr **5.07**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.08	**Last-Nenndrehzahl**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
	Closed Loop: DP=2															
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo	0 bis 180.000 min^{-1} 0,00 bis 40.000,00 min^{-1}														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop	EUR: 1.500, USA: 1.800 EUR: 1.450,00, USA: 1.770,00														
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo	Pr **5.08**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.09	**Nennspannung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo	0 V bis AC_VOLTAGE_SET_MAX														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo	Umrichter mit 200 V Nennspannung: 230 V Umrichter mit 400 V Nennspannung: EUR: 400 V, USA: 460 V Umrichter mit 575 V Nennspannung: 575 V Umrichter mit 690 V Nennspannung: 690 V														
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo	Pr **5.09**														
Aktualisierungsrate	Lesen Ebene 4															

21.10	**Leistungsfaktor**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop	0,000 bis 1,000														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop	0,850														
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop	Pr **5.10**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.11	Anzahl der Motorpole															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 60 (Auto bis 120 POLE)							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop Servo								0 (Auto) 3 (6 POLE)							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **5.11**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.12	Ständerwiderstand															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,000 bis 65,000 Ω							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,000							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **5.17**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

HINWEIS

Ab Softwareversion 1.07.00 wurde der Höchstwert für diesen Parameter von 30 auf 65 Ohm erhöht, um die Verwendung des Autotunes bei sehr kleinen Motoren zu ermöglichen. rS-Fehlerabschaltungen treten bei kleinen Motoren mit einem Widerstand von mehr als 30 Ohm pro Phase und früheren Softwareversionen auf.

21.13	Spannungs-Offset															
Umrichtermodi	Open Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop								0,0 bis 25,0 V							
Defaultwerte	Open Loop								0,0							
Normaler Parameter	Open Loop								Pr **5.23**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.14	Streuinduktivität (σL_s)															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,000 bis 500,000 mH							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,000							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **5.24**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.15	Motor 2 aktiv															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								1							
Normaler Motorparameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **21.15**							
Aktualisierungsrate	Schreiben im Hintergrund															

Pr **21.15** besitzt keinen äquivalenten normalen Motorparameter, wird jedoch angezeigt, wenn Motor 2 aktiv ist.

21.16	**Thermische Zeitkonstante**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	0,0 bis 400,0														
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Betrieb als Netzwechselrichter Servo	89,0 20,0														
Normaler Motorparameter	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter	Pr **4.15**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.17	**Kp-Verstärkung Drehzahlregler**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo	0,0000 bis 6,5535 (1/rad s^{-1})														
Defaultwerte	Closed Loop, Servo	0,0100														
Normaler Motorparameter	Closed Loop, Servo	Pr **3.10**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.18	**Ki-Verstärkung Drehzahlregler**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo	0,00 bis 653,35 s/rad s^{-1}														
Defaultwerte	Closed Loop, Servo	1,00														
Normaler Motorparameter	Closed Loop, Servo	Pr **3.11**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.19	**Kd-Verstärkung Drehzahlregler**															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo	0,00000 bis 0,65335 s^{-1} / rad s^{-1}														
Defaultwerte	Closed Loop, Servo	0,00000														
Normaler Motorparameter	Closed Loop, Servo	Pr **3.12**														
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Wenn der zweite Motor ausgewählt ist, werden die in Pr **21.17** bis Pr **21.19** definierten Verstärkungen vom Drehzahlregler direkt verwendet. Die durch Pr **3.13** definierte Konfigurationsmethode für den Drehzahlregler wird ignoriert.

21.20	Encoder-Phasenwinkel															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1					1	1	1	
Bereich	Servo							0,0 bis 359,9° elektrisch								
Defaultwerte	Servo							0,0								
Normaler Motorparameter	Servo							Pr **3.25**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.21	Auswahl Drehzahlrückführung															
Umrichtermodi	Closed Loop, Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Bereich	Closed Loop, Servo							0 bis 3								
Defaultwerte	Closed Loop, Servo							0								
Normaler Motorparameter	Closed Loop, Servo							Pr **3.26**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.22	Kp-Verstärkung Stromregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 30.000								
Defaultwerte	Nennspannung des Umrichters: Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter							200 V 400 V 575 V 690 V 20 20 20 20 75 150 180 215 45 90 110 130								
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **4.13**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.23	Ki-Verstärkung Stromregler															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							0 bis 30.000								
Defaultwerte	Nennspannung des Umrichters: Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							200 V 400 V 575 V 690 V 40 40 40 40 1.000 2.000 2.400 3.000								
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **4.14**								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.24	**Ständerinduktivität (L_s)**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1	1	1	
Bereich	Closed Loop								0,00 bis 5.000,00 mH							
Defaultwerte	Closed Loop								0,00							
Normaler Parameter	Closed Loop								Pr **5.25**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.25	**Stützpunkt 1 für Motor-Magnetisierungskennlinie**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop								0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses							
Defaultwerte	Closed Loop								50							
Normaler Parameter	Closed Loop								Pr **5.29**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.26	**Stützpunkt 2 für Motor-Magnetisierungskennlinie**															
Umrichtermodi	Closed Loop															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Closed Loop								0 bis 100 % des magnetischen Nennflusses							
Defaultwerte	Closed Loop								75							
Normaler Parameter	Closed Loop								Pr **5.30**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.27	**Motorische Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 % bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								165,0 175,0							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo Betrieb als Netzwechselrichter								Pr **4.05**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.28	**Generatorische Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 % bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								165,0 175,0							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								Pr **4.06**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.29	**Symmetrische Stromgrenze**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								0 % bis MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX							
Defaultwerte	Open Loop Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								165,0 175,0							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter								Pr **4.07**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.30	**Motor: Volt pro 1000 min^{-1} (Ke)**															
Umrichtermodi	Servo															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Bereich	Servo								0 bis 10.000							
Defaultwerte	Servo								98							
Normaler Parameter	Servo								Pr **5.33**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

21.31	**Motorpolteilung**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo								0 bis 655,35 mm							
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo								0,00 mm							
Normaler Parameter	Open Loop, Closed Loop, Servo								Pr **5.36**							
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

5.21 Menü 22: Zusatzkonfiguration Menü 0

Menü 22 enthält Parameter, mit denen zusätzlich zur Konfiguration über Menü 11 die Quellparameter für Menü 0 konfiguriert werden.

22.01 bis 22.07 22.10 bis 22.11 22.18 22.20 bis 22.29	**Konfiguration Parameter 00.xy**															
Umrichtermodi	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter															
Codierung	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Bereich	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Pr **1.00** bis Pr **21.51**								
Defaultwerte	Open Loop, Closed Loop, Servo, Betrieb als Netzwechselrichter							Siehe Tabelle 5-14								
Aktualisierungsrate	Lesen im Hintergrund															

Mit diesen Parametern werden die Parameter im programmierbaren Bereich von Menü 0 definiert.

Tabelle 5-14 Menü 22: Standardeinstellungen

Parameter	Parameter Menü 0	Open Loop	Closed Loop	Servo	Betrieb als Netzwechselrichter
Pr **22.01**	Pr **0.31**	Pr **11.33**			
Pr **22.02**	Pr **0.32**	Pr **11.32**			
Pr **22.03**	Pr **0.33**	Pr **6.09**	Pr **5.16**	Pr **0.00**	
Pr **22.04**	Pr **0.34**	Pr **11.30**			
Pr **22.05**	Pr **0.35**	Pr **11.24**			
Pr **22.06**	Pr **0.36**	Pr **11.25**			
Pr **22.07**	Pr **0.37**	Pr **11.23**			
Pr **22.10**	Pr **0.40**	Pr **5.12**			Pr **0.00**
Pr **22.11**	Pr **0.41**	Pr **5.18**			
Pr **22.18**	Pr **0.48**	Pr **11.31**			
Pr **22.20**	Pr **0.50**	Pr **11.29**			
Pr **22.21**	Pr **0.51**	Pr **0.00**			
Pr **22.22**	Pr **0.52**	Pr **0.00**			
Pr **22.23**	Pr **0.53**	Pr **0.00**			
Pr **22.24**	Pr **0.54**	Pr **0.00**			
Pr **22.25**	Pr **0.55**	Pr **0.00**			
Pr **22.26**	Pr **0.56**	Pr **0.00**			
Pr **22.27**	Pr **0.57**	Pr **0.00**			
Pr **22.28**	Pr **0.58**	Pr **0.00**			
Pr **22.29**	Pr **0.59**	Pr **0.00**			

Beachten Sie, dass beim Einschalten des Umrichters oder beim Übertragen der Parameter von der SMARTCARD vom Umrichter automatisch Standardwerte für dieses Menü geladen werden, wenn die im EEPROM des Umrichters oder auf einer SMARTCARD gespeicherten Parameterwerte für Menü 22 alle gleich Null sind. Dadurch wird sichergestellt, dass Standardwerte für dieses Menü verwendet werden, wenn die gespeicherten Parameter aus einer Softwareversion stammen, in der dieses Menü nicht vorhanden war.

6 Makros

6.1 Einführung

Ein Makro stellt eine einfache Methode dar, den Parameterpfad in einem Umrichter für eine spezifische Anwendung zu konfigurieren. Dabei werden spezifische Parameter für einfachen Zugriff im programmierbaren Abschnitt von Menü 0 eingerichtet, und ein interner Softwarepfad wird so konfiguriert, dass die Anwender-E/A-Anschlussklemmen die für die Anwendung erforderlichen Funktionen erfüllen.
Beim Unidrive Classic standen mehrere vordefinierte Makros für die nachfolgend beschriebenen Konfigurationstypen zur Verfügung. Eine SMARTCARD, bei der diese Makros zum Herunterladen in einen Unidrive SP vorprogrammiert sind, ist erhältlich.

Tabelle 6-1 Verfügbare Makros

Makro	Beschreibung
1	Einfachanwendungen
2	Motorpotentiometer
3	Festsollwerte für Frequenz und Drehzahl
4	Drehmomentregelung
5	PID (Sollwertregelung)
6	Endschalter
7	Bremsensteuerung
8*	Lageregelung

* Nur im Closed Loop-Vektormodus oder im Servomodus verfügbar.

Makro 1 – Einfachanwendungen

Mit dem Einfachanwendungen-Makro wird der einfachste Betrieb des Umrichters für grundlegende Anwendungen bereitgestellt. Dies entspricht dem Standardzustand, außer dass Menü 0 weniger Parameter enthält.

Makro 2 – Motorpotentiometer

Mit Hilfe des Motorpotentiometer-Makros kann die Umrichterdrehzahl durch das interne Motorpotentiometer des Umrichters über Digitaleingänge geregelt werden. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und dem Motorpotentiometer-Sollwert ausgewählt.

Makro 3 – Festsollwerte für Frequenz und Drehzahl

Das Festsollwert-Makro ermöglicht die Verwendung von Festsollwerten zur Regelung der Motordrehzahl über Digitaleingänge. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und den Festsollwerten ausgewählt.

Makro 4 – Drehmomentregelung

Mit Hilfe des Makros zur Drehmomentregelung wird der Umrichter für die Verwendung im Modus Momentenregelung konfiguriert, der über einen Digitaleingang ausgewählt werden kann. Analogeingang 1 ist für den Drehmomentsollwert konfiguriert. Bei der Drehzahlregelung entspricht Analogeingang 2 dem Drehzahlsollwert. Bei der Drehmomentregelung mit im Closed Loop-Modus betriebenem Umrichter entspricht Analogeingang 2 dem Sollwert für die N-Grenze. Durch das Freigeben des Modus Momentenregelung bei im Open Loop-Modus betriebenem Umrichter wird der Umrichter auf reine Drehmomentregelung eingestellt. Im Closed Loop-Modus wird der Umrichter auf Drehmomentregelung mit N-Grenze eingestellt.

Makro 5 – PID (Sollwertregelung)

Mit Hilfe des Makros zur PID-Regelung kann der interne PID-Regler des Umrichters zur Regelung der Motordrehzahl verwendet werden. Analogeingang 1 ist für den Hauptdrehzahlsollwert konfiguriert, Analogeingang 2 entspricht dem PID-Sollwert und Analogeingang 3 dem PID-Istwert. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und der PID-Regelung ausgewählt.

Makro 6 – Endschalter

Mit Hilfe des Endschalter-Makros wird der Umrichter für die Verwendung von Endschaltereingängen konfiguriert, so dass er beim Erreichen einer Positionsgrenze angehalten wird. Der Drehzahlsollwert kann entweder unipolar oder bipolar sein.

Makro 7 – Bremsensteuerung

Mit Hilfe des Makros zur Bremsensteuerung wird der Umrichter so konfiguriert, dass bei einer Kran- oder Hubanwendung eine mechanische Bremse an einem Motor geschlossen oder geöffnet wird. Über einen Digitalausgang wird vom Umrichter ein Signal zum Öffnen der Bremse ausgegeben, wenn die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind.

Makro 8 – Lageregelung

Nur im Closed Loop-Vektormodus oder im Servomodus verfügbar.

Synchronregelung:
Der Umrichter wird als Slave in einem Closed Loop-Master-Slave-System betrieben. Der Slave-Motor läuft synchron zum Master-Motor.

Spindelorientierung:
Die Motordrehzahl wird auf dieselbe Weise geregelt wie im Standardbetrieb, jedoch kann die Welle in einer vorgegebenen Position gestoppt werden.
In diesem Abschnitt wird ausführlich beschrieben, wie die Unidrive Classic-Makros in einem Unidrive SP reproduziert werden können.

Der programmierbare Bereich von Menü 0 reicht von Pr **0.11** bis einschließlich Pr **0.30**.
Die anderen Parameter von Menü 0 besitzen festgelegte Funktionen, die in den einzelnen Modi wie nachfolgend beschrieben verwendet werden:

Tabelle 6-2 Allen Makros gemeinsame Parameter:

Parameter			Bereich (⇳)			Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.00	**xx.00**													
0.01	Sollwertbegrenzung (Minimum)	{**1.07**}	±3.000,0 Hz	±Speed_limit_max min^{-1}		0,0			RW	Bi			PT	US
0.02	Sollwertbegrenzung (Maximum)	{**1.06**}	0 bis 3.000,0 Hz	Speed_limit_max min^{-1}		EUR > 50,0 USA > 60,0	EUR > 1.500,0 USA > 1.800,0	3.000,0	RW	Uni				US
0.03	Beschleunigungszeit	{**2.11**}	0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz	0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}		5,0	2,000	0,0200	RW	Uni				US
0.04	Verzögerungszeit	{**2.21**}	0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz	0,000 bis 3.200,000 s/1.000 min^{-1}		5,0	2,000	0,0200	RW	Uni				US
0.05	Sollwertauswahl	{**1.14**}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), Pad (4), Prc (5)			A1.A2 (0)			RW	Txt		NC		US
0.06	Stromgrenze	{**4.07**}	0 % bis Current_limit_max			165,0	175,0		RW	Uni		RA		US
0.07	OL > Auswahl Spannungsmodus	{**5.14**}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)			Ur_I (4)			RW	Txt				US
	CL > P-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.10**}		0,0000 bis 6,5335 1/rad s^{-1}			0,0100		RW	Uni				US
0.08	OL > Spannungsanhebung (Boost)	{**5.15**}	0,0 bis 25,0 % der Motornennspannung			3,0			RW	Uni				US
	CL > I-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.11**}		0,00 bis 653,35 1/rad			1,00		RW	Uni				US
0.09	OL > Dynamisches Verhältnis U/f	{**5.13**}	AUS (0) oder EIN (1)			0			RW	Bit				US
	CL > D-Verstärkung Drehzahlregler	{**3.12**}		0,00000 bis 0,65336 (s)			0,00000		RW	Uni				US
0.10	OL > Geschätzte Motordrehzahl	{**5.04**}	±180.000 min^{-1}						RO	Bi	FI	NC	PT	
	CL > Motordrehzahl	{**3.02**}		±Speed_max min^{-1}					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.31	Umrichternennspannung	{**11.33**}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) V						RO	Txt		NC	PT	
0.32	Umrichternennstrom	{**11.32**}	0,00 bis 9999,99 A						RO	Uni		NC	PT	
0.33	OL > Fangfunktion	{**6.09**}	0 bis 3			0			RW	Uni				US
	VT > Nenndrehzahl Autotune	{**5.16**}		0 bis 2			0		RW	Uni				US
0.34	Anwender-Sicherheitscode	{**11.30**}	0 bis 999			0			RW	Uni		NC		PS
0.35	Modus serielle Kommunikation	{**11.24**}	AnSI (0), rtu (1)			rtU (1)			RW	Txt				US
0.36	Baudrate serielle Kommunikation	{**11.25**}	300 (0), 600 (1), 1.200 (2), 2.400 (3), 4.800 (4), 9.600 (5), 19.200 (6), 38.400 (7), 57.600 (8, nur Modbus RTU), 115.200 (9, nur Modbus RTU)			19.200 (6)			RW	Txt				US
0.37	Adresse serielle Kommunikation	{**11.23**}	0 bis 247			1			RW	Uni				US
0.38	P-Verstärkung Stromregelkreis	{**4.13**}	0 bis 30.000			Alle Spannungsnennwerte: 20	200 V-Umrichter: 75 400 V-Umrichter: 150 575 V-Umrichter: 180 690 V-Umrichter: 215		RW	Uni				US
0.39	I-Verstärkung Stromregelkreis	{**4.14**}	0 bis 30.000			Alle Spannungsnennwerte 40	200 V-Umrichter: 1000 400 V-Umrichter: 2000 575 V-Umrichter: 2400 690 V-Umrichter: 3000		RW	Uni				US
0.40	Autotune	{**5.12**}	0 bis 2	0 bis 6		0			RW	Uni				
0.41	Maximale Taktfrequenz	{**5.18**}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) kHz			3 (0)		6 (2)	RW	Txt		RA		US
0.42	Anzahl der Motorpole	{**5.11**}	0 bis 60 (Auto bis 120 POLE)			0 (Auto)			RW	Txt				US
0.43	OL und VT > Motorleistungsfaktor	{**5.10**}	0,000 bis 1,000			0,850			RW	Uni				US
	SV > Encoder-Phasenwinkel	{**3.25**}			0,0 bis 359,9°				RW	Uni		NC	PT	
0.44	Motornennspannung	{**5.09**}	0 V bis AC_voltage_set_max			200 V-Umrichter: 200 400 V-Umrichter: EUR > 400, USA > 480 575 V-Umrichter: 575 690 V-Umrichter: 690			RW	Uni		RA		US
0.45	OL und VT > Motornenndrehzahl (min^{-1})	{**5.08**}	0 bis 180.000 min^{-1}	0 bis 40.000 min^{-1}		EUR > 1.500 USA > 1.800	EUR > 1.450,00 USA > 1.770,00		RW	Uni				US
	SV > Thermische Motorzeitkonstante	{**4.15**}			0,0 bis 400,0			20,0	RW	Uni				US
0.46	Motornennstrom	{**5.07**}	0 A bis Rated_current_max			Umrichternennstrom [**11.32**]			RW	Uni		RA		US
0.47	Nennfrequenz	{**5.06**}	0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 1.250,0 Hz		EUR > 50,0, USA > 60,0			RW	Uni				US
0.48	Auswahl Betriebsart	{**11.31**}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt		NC	PT	
0.49	Sicherheitsstatus	{**11.44**}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt			PT	US
0.50	Softwareversion	{**11.29**}	1,00 bis 99,99						RO	Uni		NC	PT	

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Nur Lesen	Uni	Unipolar	Bi	Bipolar	Bit	Bitparameter	Txt	Text			
FI	Gefiltert	DE	Ziel	NC	Nicht kopiert	RA	Nennwertabhängig	PT	Geschützt	US	Anwenders-peicherung	PS	Speicherung beim Ausschalten	

6.1.1 Grundlegende Unterschiede zwischen Unidrive SP und Unidrive Classic

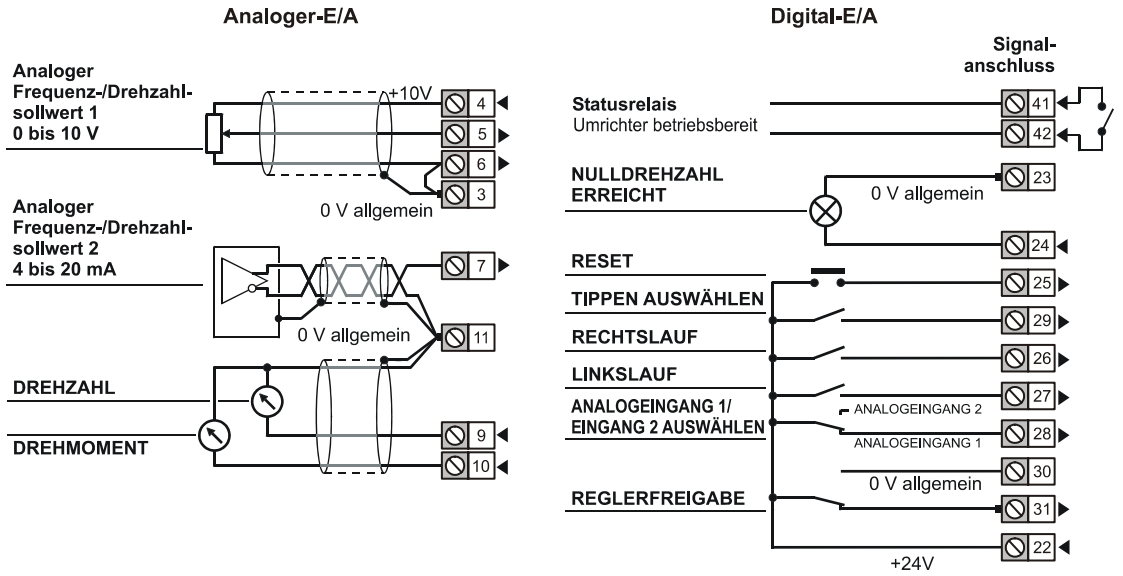
Durch die folgenden Makros werden die äquivalenten Makros im Unidrive Classic simuliert. Zwischen den Makros des Unidrive Classic und des Unidrive SP bestehen die folgenden Ausnahmen hinsichtlich der Funktionalität:

- Die Unidrive SP-Makros funktionieren mit positiver Logik, während Unidrive Classic-Makros mit negativer Logik funktionieren.
- In einem Unidrive SP-Makro besteht keine Zugriffsmöglichkeit zum Ändern des Modus von Analogeingang 1, da die Stromschleifenbetriebsarten nicht zur Verfügung stehen.

- Der Eingang für die Funktion SICHERER HALT am Unidrive SP, der eine erweiterte Version des Freigabeeingangs am Unidrive Classic ist, befindet sich jetzt an Anschlussklemme 31, während im Unidrive Classic Anschlussklemme 30 verwendet wird. Außerdem besitzt der Eingang für die Funktion SICHERER HALT eine permanente positive Logik, während der Freigabeeingang am Unidrive Classic in eine negative Logik geändert werden kann.
- Makro 3 im Unidrive SP funktioniert geringfügig anders als im Unidrive Classic. Bei Makro 3 des Unidrive Classic bestand die einzige Möglichkeit zum Freigeben der Festsollwerte darin, Digitaleingang F6 auf Logik 1 umzuschalten. Im Unidrive SP wurde die Softwarestruktur an den Commander SE angeglichen. Dies bedeutet, dass beim Einschalten einer oder beider Festsollwertauswahl-Optionen vom Umrichter unabhängig vom Status der Festsollwertfreigabe automatisch die Festsollwerte als Drehzahlsollwert freigegeben werden.
- Die Reihenfolge der Digitaleingänge wurde an die des Unidrive Classic angepasst.
- Die Bremsensteuerung ist jetzt eine zusätzliche Funktion in Menü 12 mit erweiterten Funktionen gegenüber dem Unidrive Classic.
- Analogeingang 3 wird jetzt standardmäßig als Spannungseingang konfiguriert. Der Eingang kann über Pr **7.15** konfiguriert werden.

6.2 Makro 1 - Einfachanwendungen

Makro 1	Einfachanwendungen
Mit dem Einfachanwendungen-Makro wird der einfachste Betrieb des Umrichters für grundlegende Anwendungen bereitgestellt. Dies entspricht dem Standardzustand, außer dass Menü 0 weniger Parameter enthält.	



Makro 1: spezifische Parameter

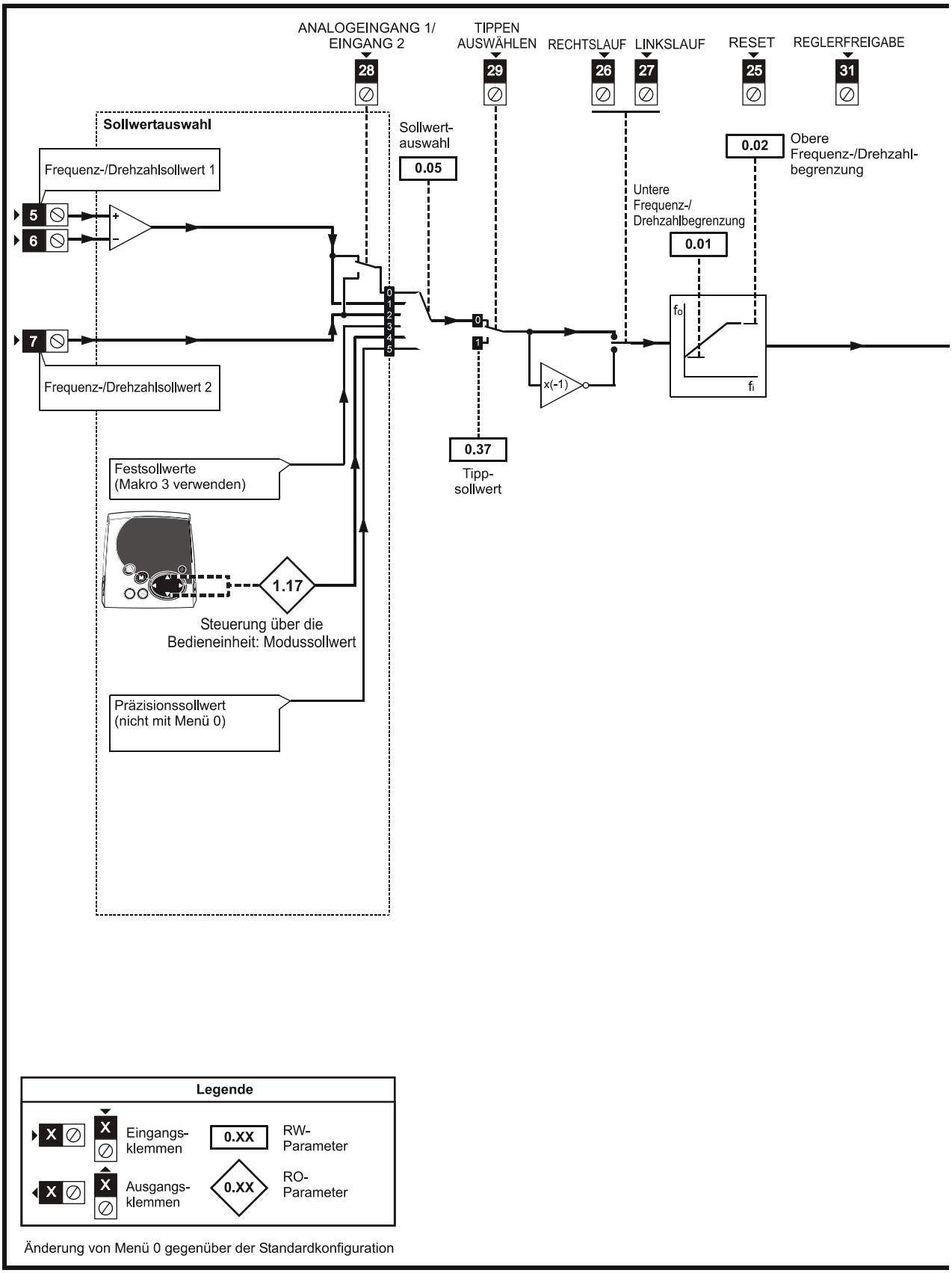
Da es sich um Einfachanwendungen handelt, sind keine zusätzlichen Parameter außer den in Tabelle 6-2 auf Seite 347 beschriebenen vorhanden.

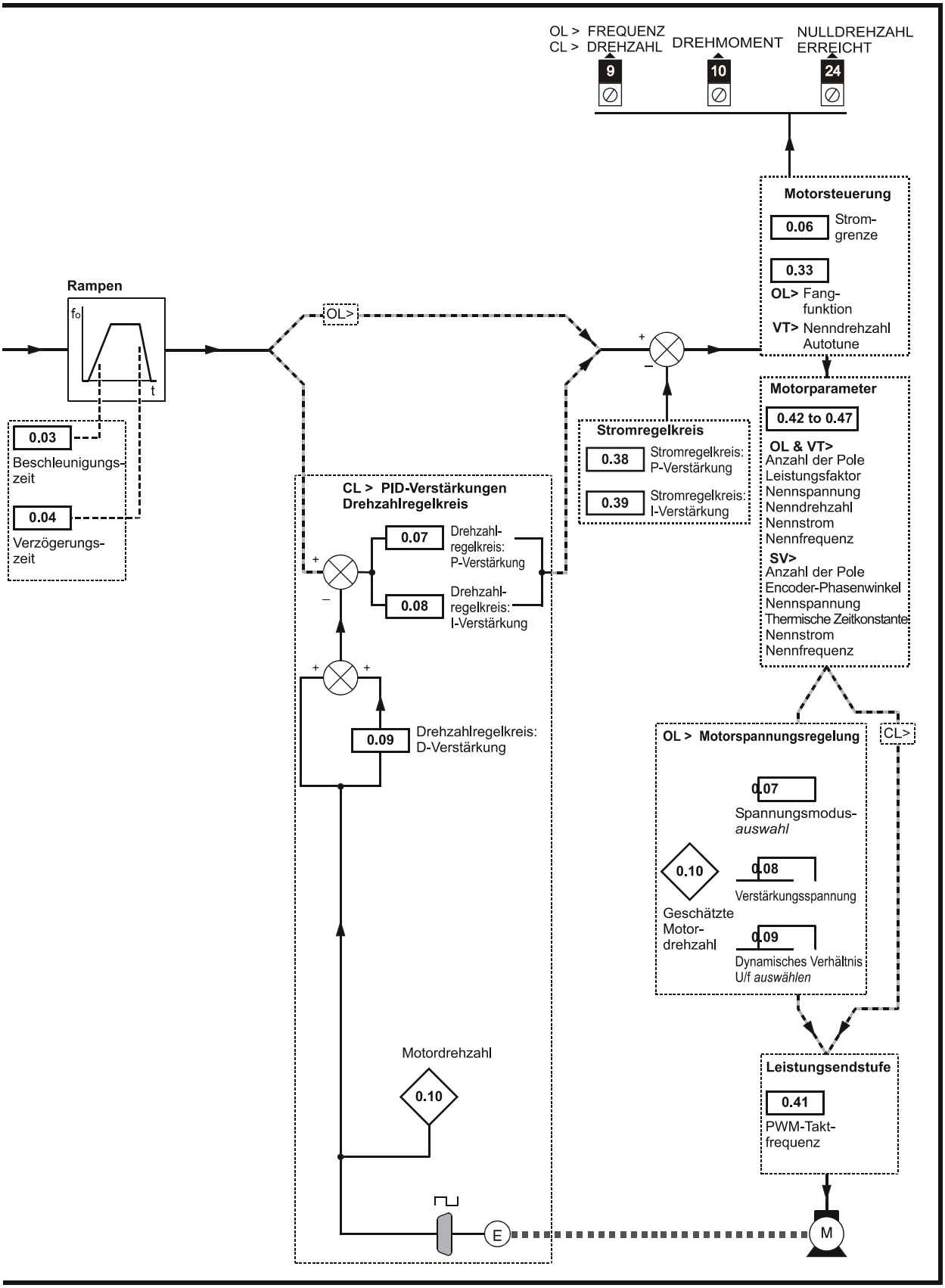
Pr **0.11** bis Pr **0.30** sind in diesem Modus nicht so konfiguriert, dass auf andere Parameter verwiesen wird.

Tabelle 6-3 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 1 in einem Unidrive SP

Parameter		Wert	
		OL	CL
5.14	Spannungsmodus auswählen	Fd	
7.11	T9: Modus Analogeingang 2	4-20	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **0.00**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **0.00**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **0.00**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **0.00**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **0.00**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **0.00**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **0.00**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **0.00**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **0.00**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **0.00**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **0.00**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **0.00**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **0.00**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **0.00**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **0.00**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **0.00**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **0.00**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **0.00**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **0.00**	

Abbildung 6-1 Logikdiagramm für Makro 1 (Einfachanwendungen)




OL > FREQUENZ
CL > DREHZAHL
DREHMOMENT
NULLDREHZAHL ERREICHT
9
10
24
Motorsteuerung
0.06 Strom-grenze
0.33
OL> Fang-funktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Rampen
fo
t
OL>
0.03
Beschleunigungs-zeit
0.04
Verzögerungs-zeit
Stromregelkreis
0.38 Stromregelkreis: P-Verstärkung
0.39 Stromregelkreis: I-Verstärkung
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07 Drehzahl-regelkreis: P-Verstärkung
0.08 Drehzahl-regelkreis: I-Verstärkung
0.09 Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
Motordrehzahl
0.10
E
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07
Spannungsmodus-auswahl
0.10
Geschätzte Motor-drehzahl
0.08
Verstärkungsspannung
0.09
Dynamisches Verhältnis U/f auswählen
Leistungsendstufe
0.41
PWM-Takt-frequenz
M

6.3 Makro 2 - Motorpotentiometer

Makro 2	**Motorpotentiometer**

Mit Hilfe des Motorpotentiometer-Makros kann die Umrichterdrehzahl durch das interne Motorpotentiometer des Umrichters über Digitaleingänge geregelt werden. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und dem Motorpotentiometer-Sollwert ausgewählt.

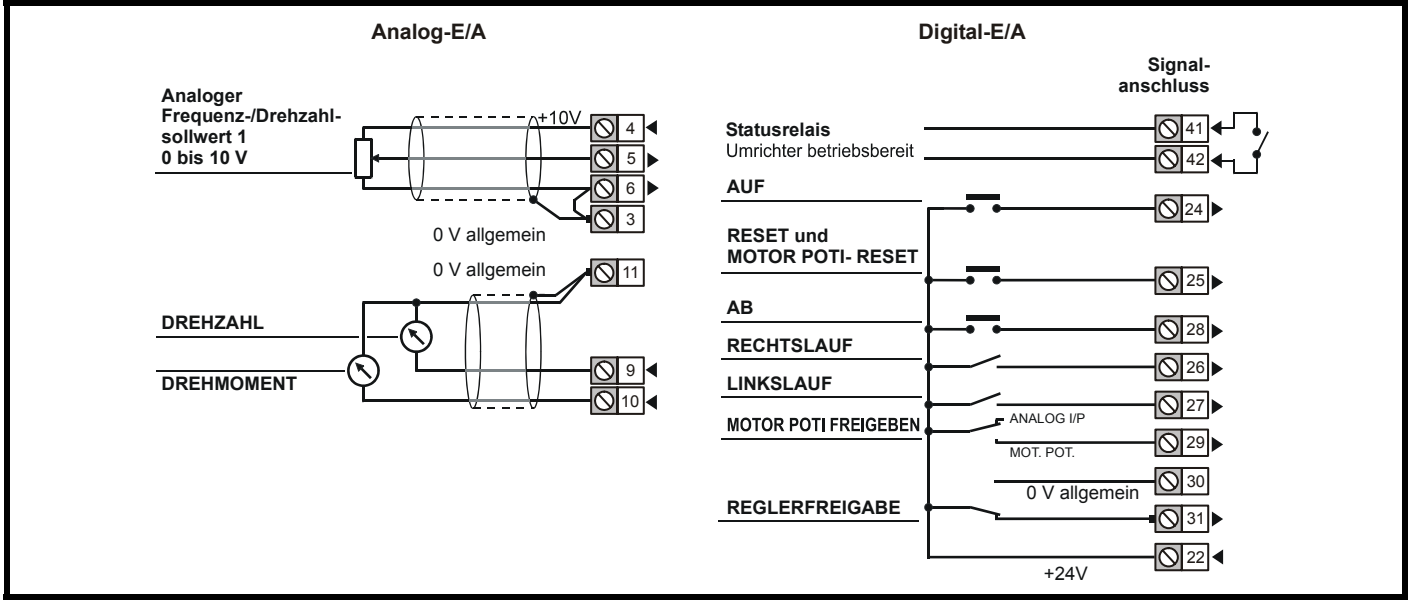


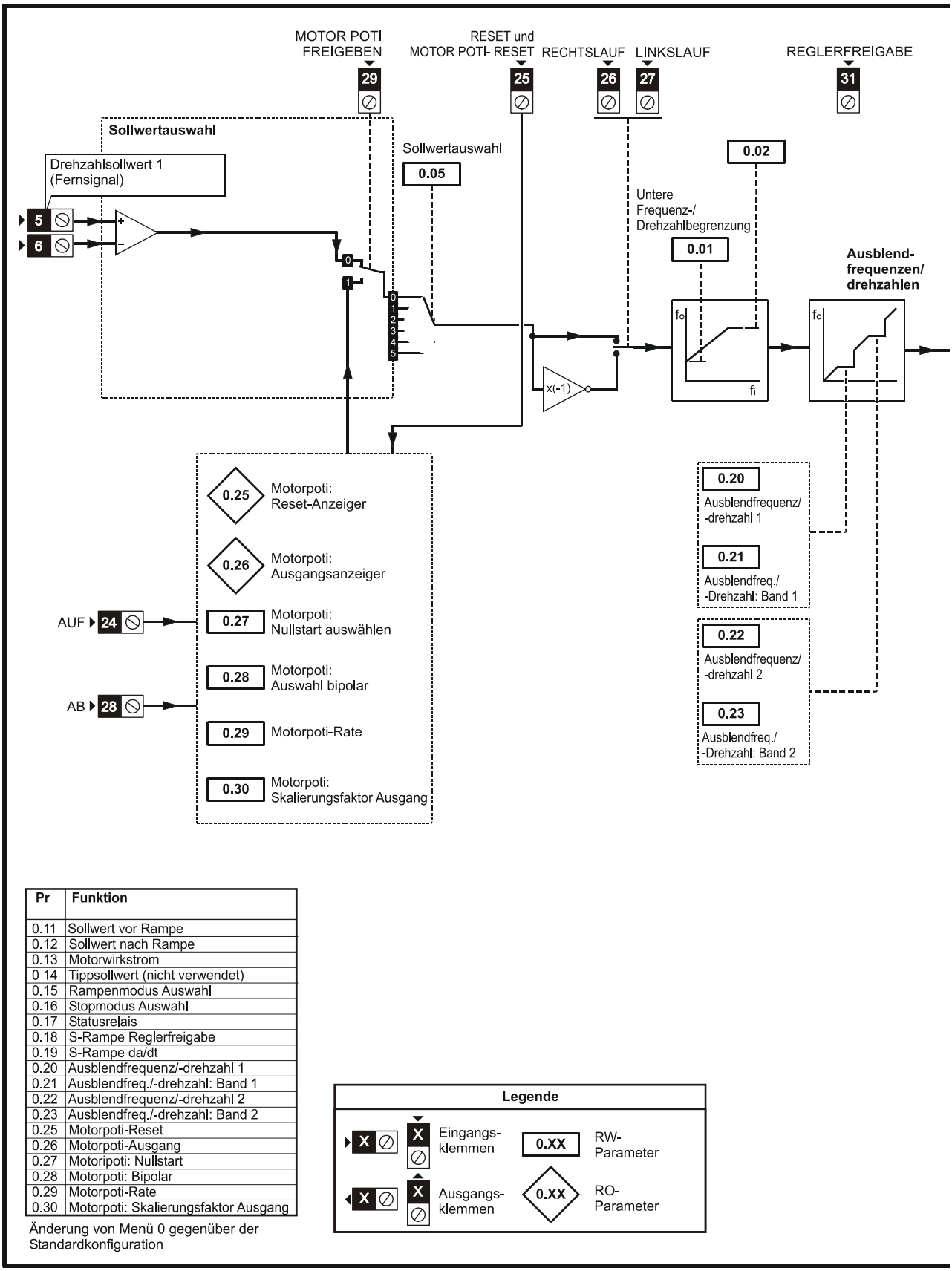
Tabelle 6-4 Makro 2: programmierbare Parameter in Menü 0

Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Tippsollwert	{**1.05**}	0 bis 400 Hz	0 bis 4.000 min^{-1}	0,0			RW	Uni				US
0.15	Auswahl Rampenmodus	{**2.04**}	FASt (0), Std (1), Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt				US
0.16	Stop-Modus	{**6.01**}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.17	Relaisquelle invertieren	{**8.17**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.18	S-Rampe freigeben	{**2.06**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.19	BeschleunigungsgrenzeS-Rampe	{**2.07**}	0,0 bis 300,0 s^2/100 Hz	0,000 bis 100,000 s^2/1000 min^{-1}	3,1	1,500	0,030	RW	Uni				US
0.20	Ausblendsollwert 1	{**1.29**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.21	Ausblendsollwert Band 1	{**1.30**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.22	Ausblendsollwert 2	{**1.31**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.23	Ausblendsollwert Band 2	{**1.32**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.24	Nicht verwendet												
0.25	Motorpoti-Reset	{**9.28**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit		NC		
0.26	Motorpoti-Ausgang	{**9.03**}	±100,00 %					RO	Bi		NC	PT	PS
0.27	Motorpoti-Modus	{**9.21**}	0 bis 3		2			RW	Uni				US
0.28	Motorpoti-Auswahl bipolar	{**9.22**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.29	Motorpoti-Rate	{**9.23**}	0 bis 250 s		20			RW	Uni				US
0.30	Motorpoti-Skalierungsfaktor	{**9.24**}	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US

Tabelle 6-5 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 2 in einem Unidrive SP

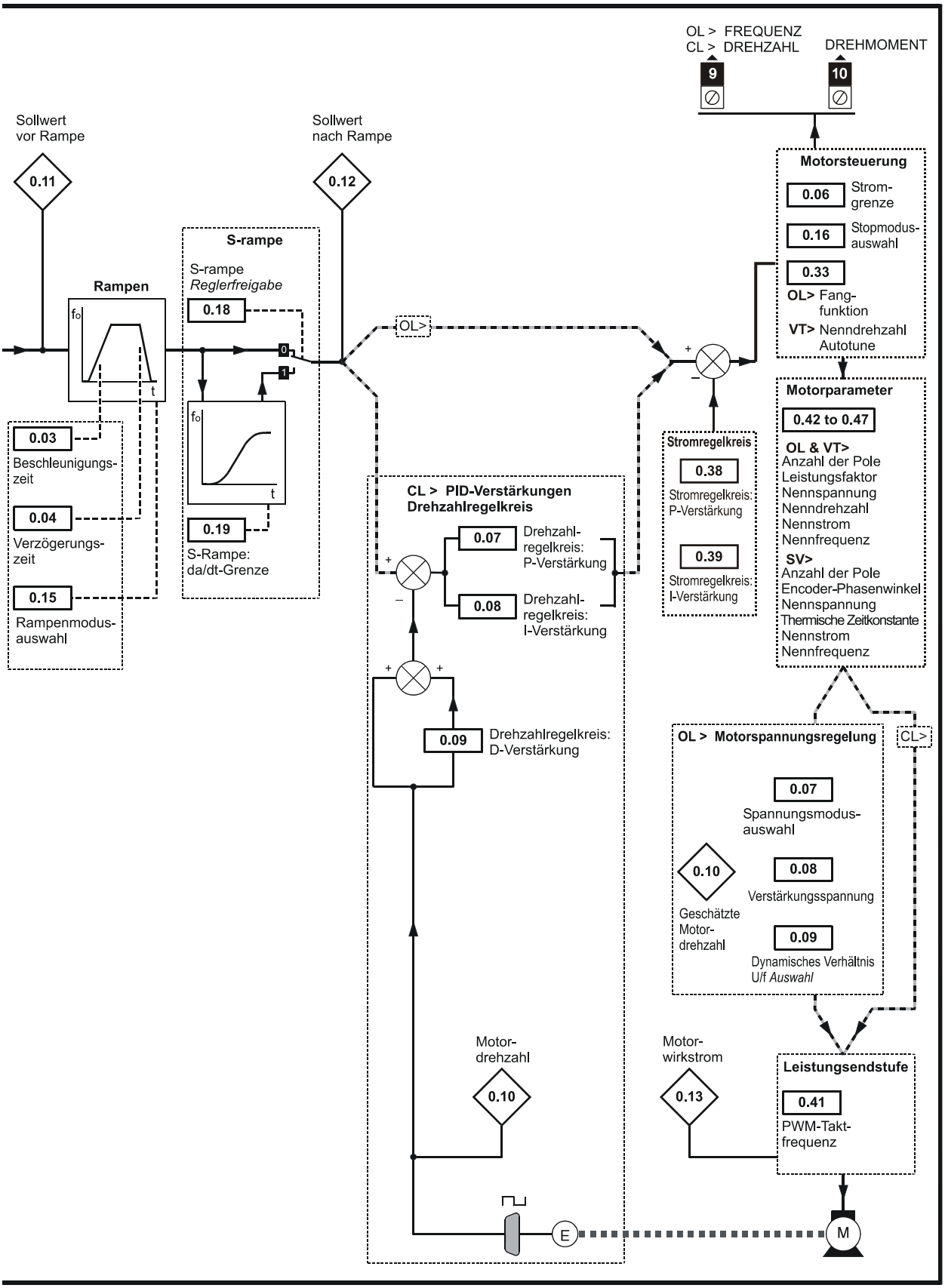
Parameter		Wert	
		OL	CL
7.14	T7: Ziel Analogeingang 2	Pr **0.00**	
8.21	T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A 1	Pr **9.26**	
8.25	T28: Ziel Digitaleingang 5	Pr **9.27**	
8.26	T26: Ziel Digitaleingang 6	Pr **1.41**	
8.31	T24: Ausgang Digital-E/A 1 auswählen	AUS (0)	
8.39	T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren	Ein (1)	
9.04	Logikfunktion 1: Quelle 1	Pr **9.22**	
9.07	Logikfunktion 1: Quelle 2	Ein (1)	
9.10	Ziel Logikfunktion 1	Pr **1.10**	
9.14	Logikfunktion 2: Quelle 1	Pr **8.02**	
9.17	Logikfunktion 2: Quelle 2 invertieren	Ein (1)	
9.20	Ziel Logikfunktion 2	Pr **9.28**	
9.25	Ziel Motorpoti	Pr **1.37**	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **1.05**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **2.04**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **6.01**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **8.17**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **2.06**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **2.07**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **1.29**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **1.30**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **1.31**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **1.32**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **9.28**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **9.03**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **9.21**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **9.22**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **9.23**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **9.24**	

Abbildung 6-2 Logikdiagramm für Makro 2 (Motorpotentiometer)



Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0 14	Tippsollwert (nicht verwendet)
0.15	Rampenmodus Auswahl
0.16	Stopmodus Auswahl
0.17	Statusrelais
0.18	S-Rampe Reglerfreigabe
0.19	S-Rampe da/dt
0.20	Ausblendfrequenz/-drehzahl 1
0.21	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 1
0.22	Ausblendfrequenz/-drehzahl 2
0.23	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 2
0.25	Motorpoti-Reset
0.26	Motorpoti-Ausgang
0.27	Motoripoti: Nullstart
0.28	Motorpoti: Bipolar
0.29	Motorpoti-Rate
0.30	Motorpoti: Skalierungsfaktor Ausgang

Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration


OL > FREQUENZ
CL > DREHZAHL
DREHMOMENT
9
10
Sollwert vor Rampe
0.11
Sollwert nach Rampe
0.12
Motorsteuerung
0.06 Strom-grenze
0.16 Stopmodus-auswahl
0.33
OL> Fang-funktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
S-rampe
S-rampe
Reglerfreigabe
0.18
Rampen
fo
t
OL>
0
1
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Stromregelkreis
0.38
Stromregelkreis: P-Verstärkung
0.39
Stromregelkreis: I-Verstärkung
0.03
Beschleunigungs-zeit
0.04
Verzögerungs-zeit
0.15
Rampenmodus-auswahl
0.19
S-Rampe: da/dt-Grenze
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07 Drehzahl-regelkreis: P-Verstärkung
0.08 Drehzahl-regelkreis: I-Verstärkung
0.09 Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07
Spannungsmodus-auswahl
0.10
Geschätzte Motor-drehzahl
0.08
Verstärkungsspannung
0.09
Dynamisches Verhältnis U/f Auswahl
Motor-drehzahl
0.10
Motor-wirkstrom
0.13
Leistungsendstufe
0.41
PWM-Takt-frequenz
E
M

6.4 Makro 3 - Festsollwerte

Makro 3	Festsollwerte
Das Festsollwert-Makro ermöglicht die Verwendung von Festsollwerten zur Regelung der Motordrehzahl über Digitaleingänge. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und den Festsollwerten ausgewählt.	

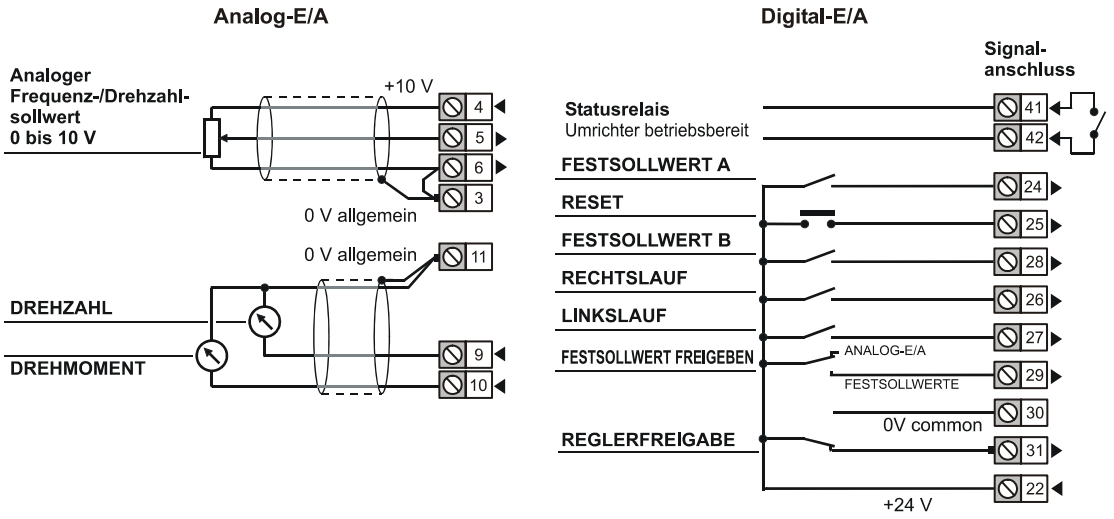


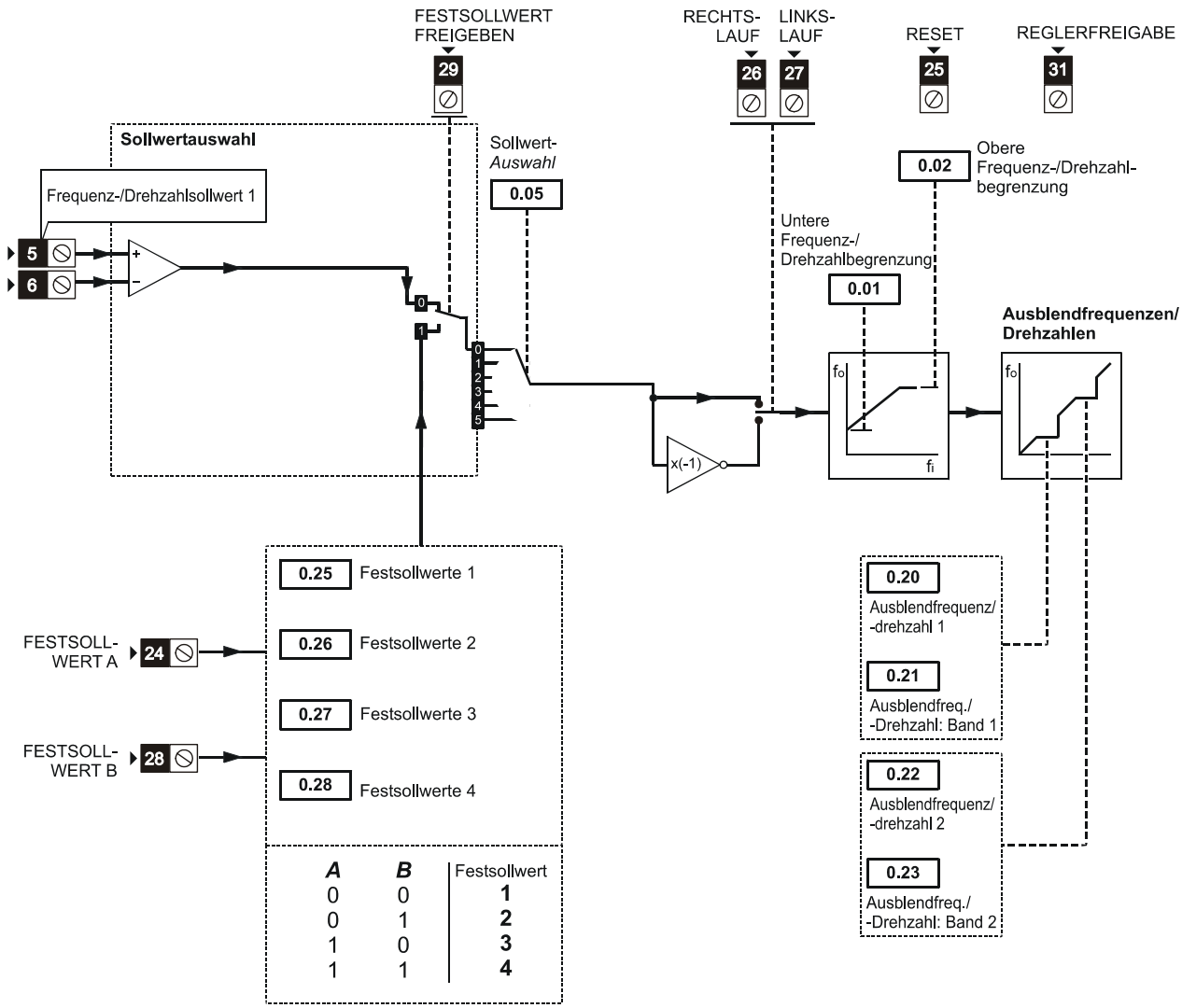
Tabelle 6-6 Makro 3: programmierbare Parameter in Menü 0

Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Tippsollwert	{**1.05**}	0 bis 400 Hz	0 bis 4.000 min^{-1}	0,0			RW	Uni				US
0.15	Auswahl Rampenmodus	{**2.04**}	FASt (0), Std (1), Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt				US
0.16	Stop-Modus	{**6.01**}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.17	Relaisquelle invertieren	{**8.17**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.18	S-Rampe freigeben	{**2.06**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.19	Beschleunigungsgrenze S-Rampe	{**2.07**}	0,0 bis 300,0 s^2/100 Hz	0,000 bis 100,000 s^2/1000 min^{-1}	3,1	1,500	0,030	RW	Uni				US
0.20	Ausblendsollwert 1	{**1.29**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.21	Ausblendsollwert Band 1	{**1.30**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.22	Ausblendsollwert 2	{**1.31**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.23	Ausblendsollwert Band 2	{**1.32**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.24	Nicht verwendet												
0.25	Festsollwert 1	{**1.21**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.26	Festsollwert 2	{**1.22**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.27	Festsollwert 3	{**1.23**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.28	Festsollwert 4	{**1.24**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.29	Nicht verwendet												
0.30	Nicht verwendet												

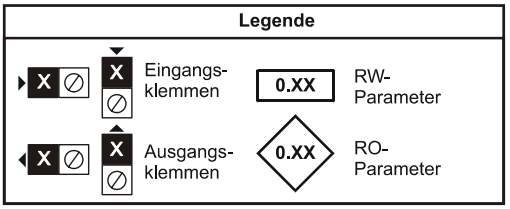
Tabelle 6-7 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 3 in einem Unidrive SP

Parameter		Wert	
		OL	CL
8.21	T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A 1	Pr **1.46**	
8.25	T28: Ziel Digitaleingang 5	Pr **1.45**	
8.26	T29: Ziel Digitaleingang 6	Pr **1.42**	
8.31	T24: Ausgang Digital-E/A 1 auswählen	AUS (0)	
8.39	T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren	Ein (1)	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **1.05**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **2.04**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **6.01**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **8.17**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **2.06**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **2.07**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **1.29**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **1.30**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **1.31**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **1.32**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **1.21**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **1.22**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **1.23**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **1.24**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **0.00**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **0.00**	

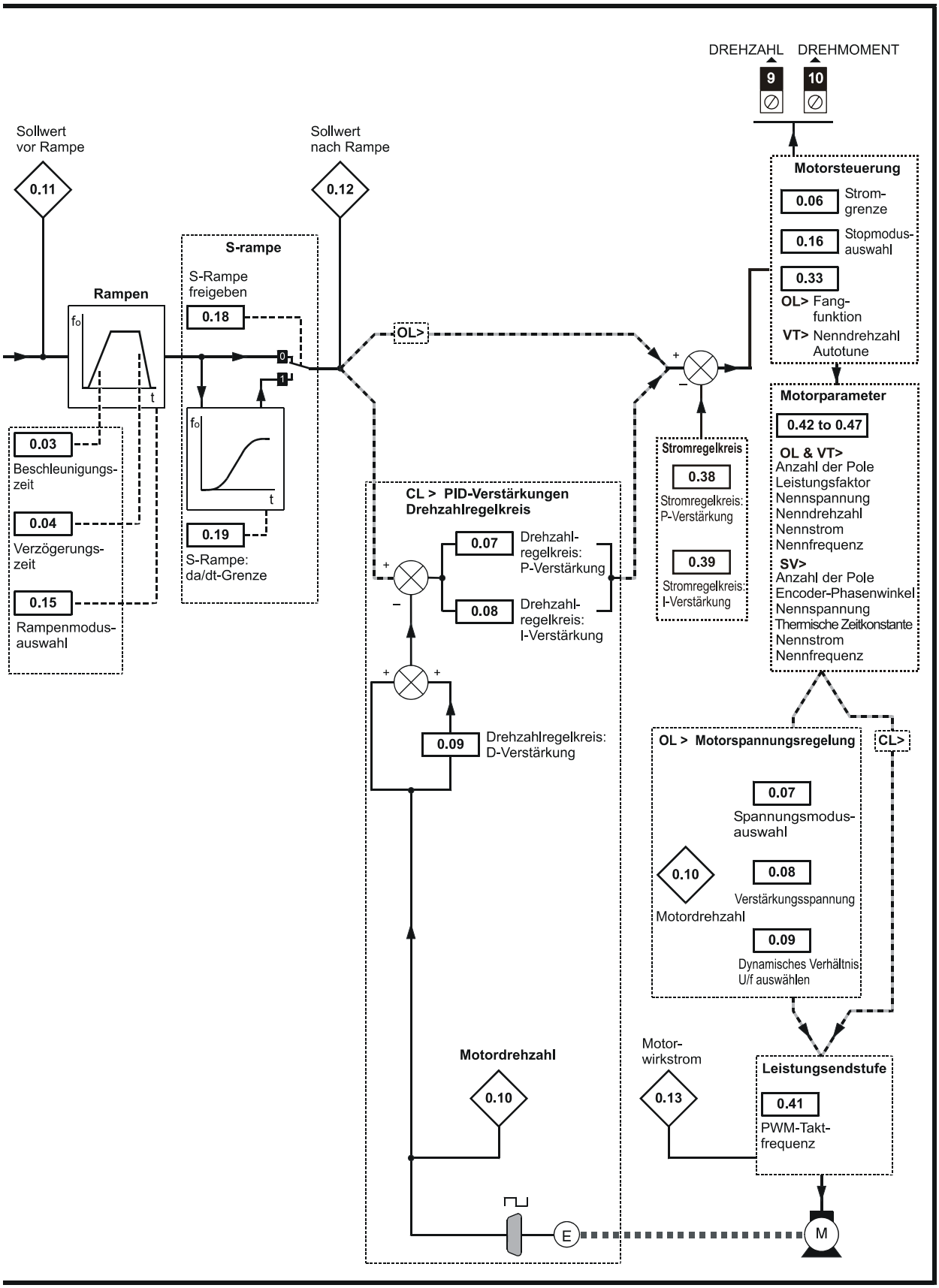
Abbildung 6-3 Logikdiagramm für Makro 3 (Festsollwerte)



Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0 14	Tippsollwert (nicht verwendet)
0.15	Rampenmodus Auswahl
0.16	Stopmodus Auswahl
0.17	Statusrelais
0.18	S-Rampe freigeben
0.19	S-Rampe da/dt
0.20	Ausblendfrequenz/-drehzahl 1
0.21	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 1
0.22	Ausblendfrequenz/-drehzahl 2
0.23	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 2
0.24	(Nicht verwendet)
0.25	Festsollwert 1
0.26	Festsollwert 2
0.27	Festsollwert 3
0.28	Festsollwert 4
0.29	(Nicht verwendet)
0.30	(Nicht verwendet)



Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration


DREHZAHL
DREHMOMENT
9
10
Sollwert vor Rampe
0.11
Sollwert nach Rampe
0.12
Motorsteuerung
0.06 Stromgrenze
0.16 Stopmodusauswahl
0.33
OL> Fangfunktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Rampen
S-rampe
S-Rampe freigeben
0.18
0.19
S-Rampe: da/dt-Grenze
0.03
Beschleunigungszeit
0.04
Verzögerungszeit
0.15
Rampenmodusauswahl
OL>
Stromregelkreis
0.38
Stromregelkreis: P-Verstärkung
0.39
Stromregelkreis: I-Verstärkung
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07 Drehzahlregelkreis: P-Verstärkung
0.08 Drehzahlregelkreis: I-Verstärkung
0.09 Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07 Spannungsmodusauswahl
0.10 Motordrehzahl
0.08 Verstärkungsspannung
0.09 Dynamisches Verhältnis U/f auswählen
Motordrehzahl
0.10
Motorwirkstrom
0.13
Leistungsendstufe
0.41 PWM-Taktfrequenz
E
M

6.5 Makro 4 - Drehmomentregelung

Makro 4	Drehmomentregelung

Mit Hilfe des Makros zur Drehmomentregelung wird der Umrichter für die Verwendung im Modus Momentenregelung konfiguriert, der über einen Digitaleingang ausgewählt werden kann. Analogeingang 1 ist für den Drehmomentsollwert konfiguriert. Bei der Drehzahlregelung entspricht Analogeingang 2 dem Drehzahlsollwert. Bei der Drehmomentregelung mit im Closed Loop-Modus betriebenem Umrichter entspricht Analogeingang 2 dem Sollwert für die N-Grenze. Durch das Freigeben des Modus Momentenregelung bei im Open Loop-Modus betriebenem Umrichter wird der Umrichter auf reine Drehmomentregelung eingestellt. Im Closed Loop-Modus wird der Umrichter auf Drehmomentregelung mit N-Grenze eingestellt.

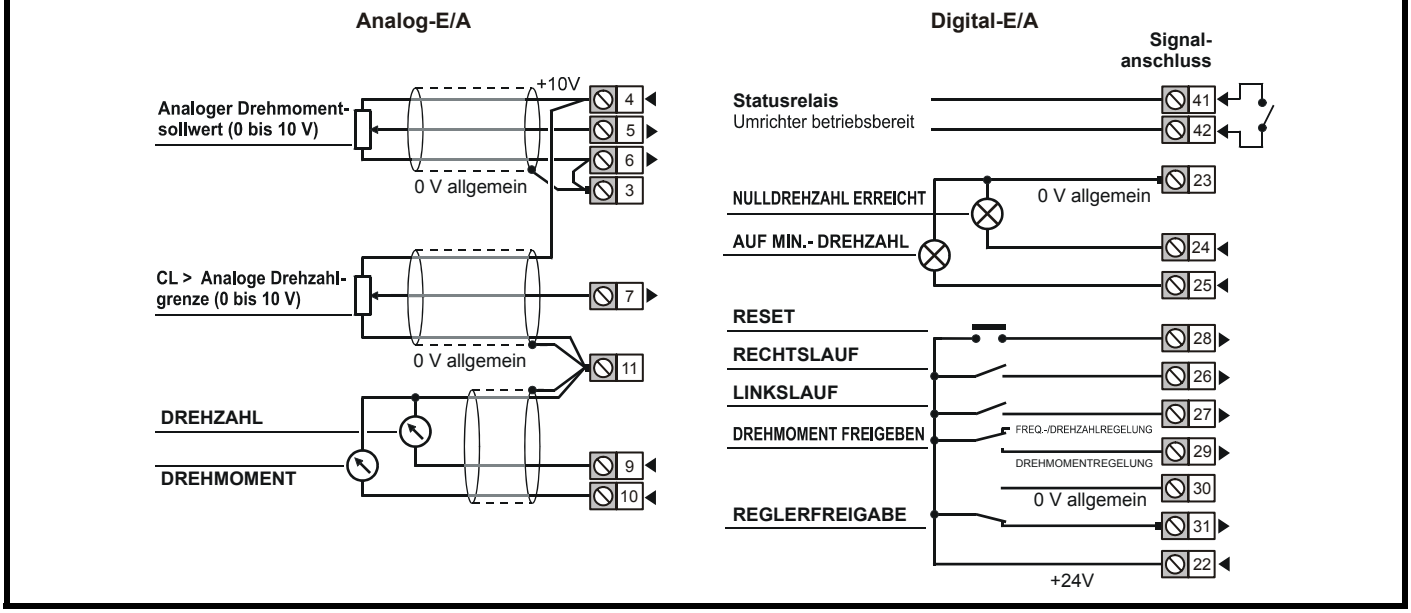


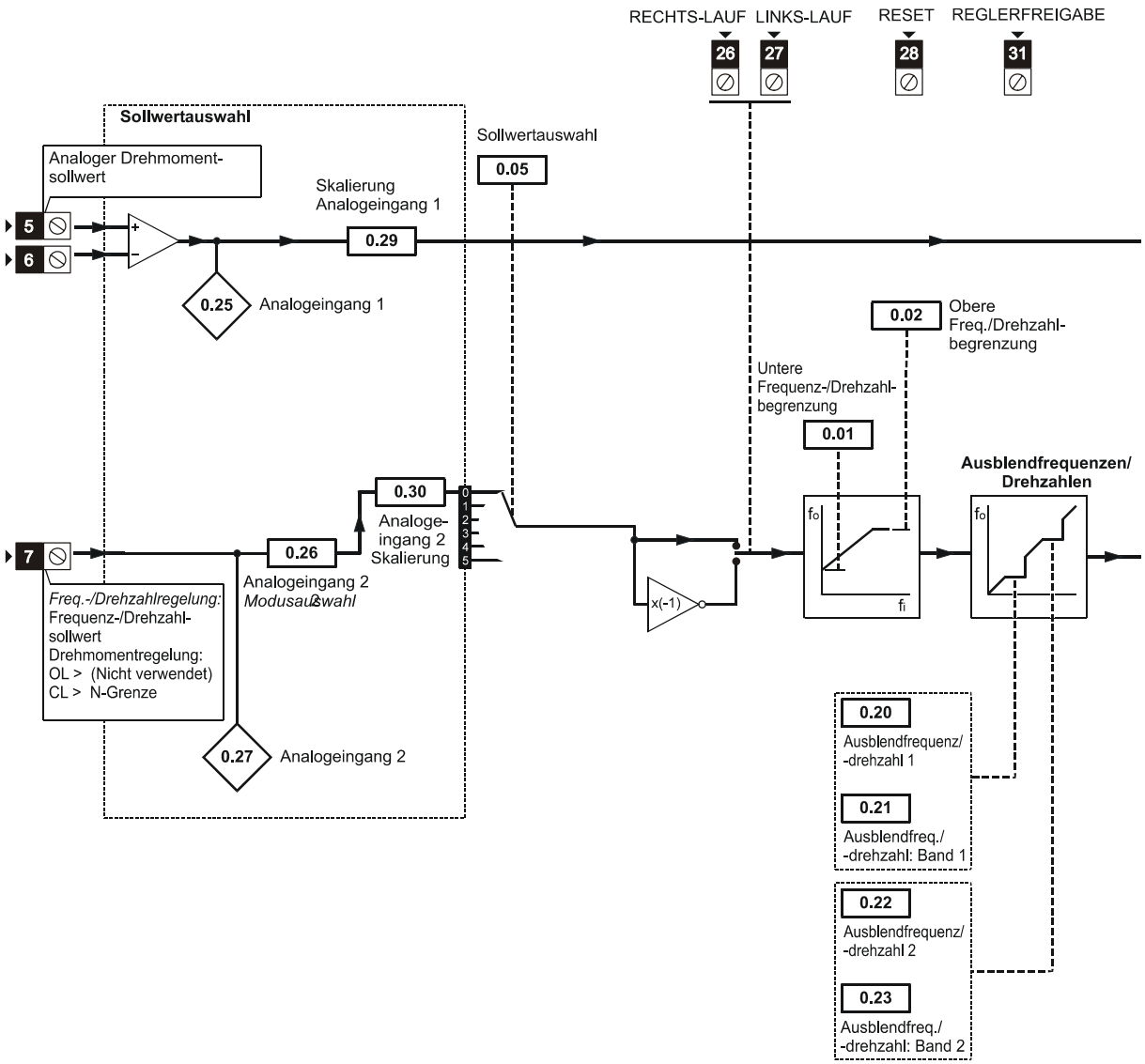
Tabelle 6-8 Makro 4: programmierbare Parameter in Menü 0

Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Tippsollwert	{**1.05**}	0 bis 400 Hz	0 bis 4.000 min^{-1}	0,0			RW	Uni				US
0.15	Auswahl Rampenmodus	{**2.04**}	FASt (0), Std (1), Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt				US
0.16	Stop-Modus	{**6.01**}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.17	Relaisquelle invertieren	{**8.17**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.18	S-Rampe freigeben	{**2.06**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.19	Beschleunigungsgrenze S-Rampe	{**2.07**}	0,0 bis 300,0 s^2/100 Hz	0,000 bis 100,000 s^2/1000 min^{-1}	3,1	1,500	0,030	RW	Uni				US
0.20	Ausblendsollwert 1	{**1.29**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.21	Ausblendsollwert Band 1	{**1.30**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.22	Ausblendsollwert 2	{**1.31**}	0,0 bis 3.000,0 Hz	0 bis 40.000 min^{-1}	0,0	0		RW	Uni				US
0.23	Ausblendsollwert Band 2	{**1.32**}	0,0 bis 25,0 Hz	0 bis 250 min^{-1}	0,5	5		RW	Uni				US
0.25	T5/6: Pegel Analogeingang 1	**(7.01)**	±100,00 %					RO	Bi		NC	PT	
0.26	T7: Modus Analogeingang 2	**(7.11)**	0 bis 20 (0), 20 bis 0 (1), 4 bis 20tr (2), 20 bis 4tr (3), 4 bis 20 (4), 20 bis 4 (5), VOLt (6)		VOLt (6)			RW	Txt				US
0.27	T7: Pegel Analogeingang 2	**(7.02)**	±100,0 %					RO	Bi		NC	PT	
0.28	Überdrehzahl-Schwellenwert	**(3.08)**		0 bis 40.000 min^{-1}		0		RW	Uni				US
0.29	T5/6: Skalierung Analogeingang 1	**(7.08)**	0 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US
0.30	T7: Skalierung Analogeingang 2	**(7.12)**	0 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US

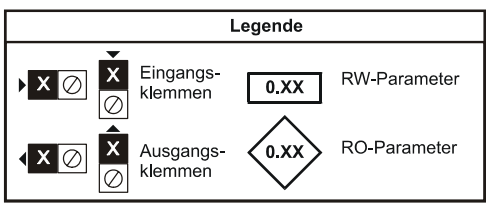
Tabelle 6-9 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 4 in einem Unidrive SP

Parameter		Wert	
		OL	CL
7.10	Ziel Analogeingang 1	Pr **4.08**	
7.14	Ziel Analogeingang 2	Pr **1.36**	
8.22	T25: Quelle/Ziel für Digital-E/A 2	Pr **10.04**	
8.25	T28: Ziel Digitaleingang 5	Pr **10.33**	
8.26	T29: Ziel Digitaleingang 6	Pr **9.29**	Pr **9.30**
8.32	T25: Ausgang Digital-E/A 2 auswählen	Ein (1)	
8.39	T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren	Ein (1)	
9.04	Logikfunktion 1: Quelle 1	Pr **6.32**	
9.07	Logikfunktion 1: Quelle 2 invertieren	Ein (1)	
9.10	Ziel Logikfunktion 1	Pr **7.09**	
9.33	T26: Ausgang Digital-E/A 3 auswählen	Pr **4.11**	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **1.05**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **2.04**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **6.01**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **8.17**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **2.06**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **2.07**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **1.29**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **1.30**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **1.31**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **1.32**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **7.01**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **7.11**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **7.02**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **3.08**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **7.08**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **7.12**	

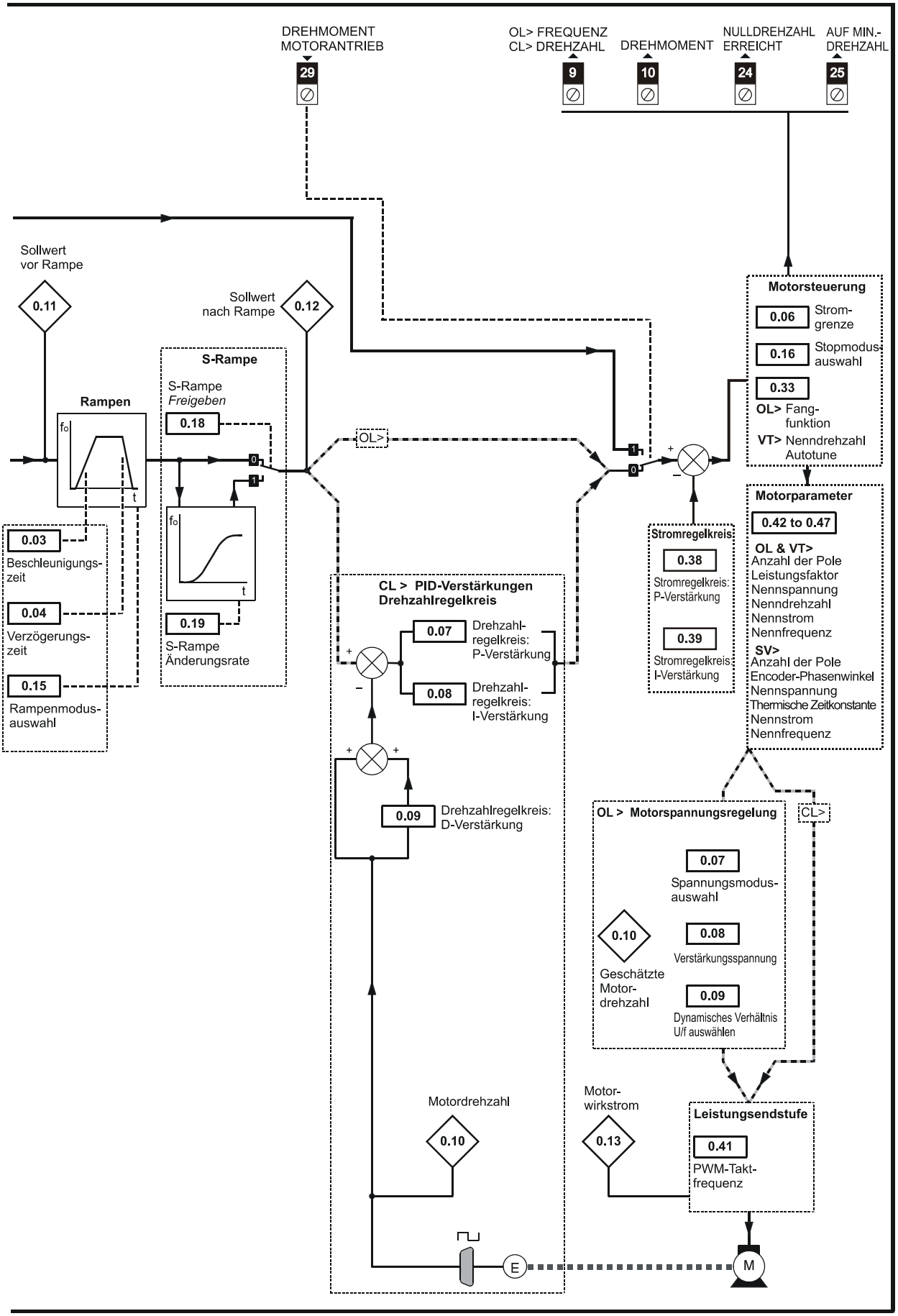
Abbildung 6-4 Logikdiagramm für Makro 4 (Drehmomentregelung)



Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0 14	Tippsollwert (nicht verwendet)
0.15	Rampenmodus
0.16	Stopmodus
0.17	Statusrelais
0.18	S-Rampe
0.19	S-Rampe da/dt
0.20	Ausblendfrequenz/-drehzahl 1
0.21	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 1
0.22	Ausblendfrequenz/-drehzahl 2
0.23	Ausblendfreq./-drehzahl: Band 2
0.25	Motorpoti-Reset
0.26	Motorpoti-Ausgang
0.27	Motoripoti: Nullstart
0.28	Motorpoti: Bipolar
0.29	Motorpoti-Rate
0.30	Motorpoti: Skalierungsfaktor Ausgang



Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration


DREHMOMENT MOTORANTRIEB
29
OL> FREQUENZ CL> DREHZAHL
9
DREHMOMENT
10
NULLDREHZAHL ERREICHT
24
AUF MIN.-DREHZAHL
25
Sollwert vor Rampe
0.11
Sollwert nach Rampe
0.12
Rampen
S-Rampe
S-Rampe Freigeben
0.18
0.03
Beschleunigungs-zeit
0.04
Verzögerungs-zeit
0.15
Rampenmodus-auswahl
0.19
S-Rampe Änderungsrate
OL>
Motorsteuerung
0.06
Strom-grenze
0.16
Stopmodus-auswahl
0.33
OL> Fang-funktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Stromregelkreis
0.38
Stromregelkreis: P-Verstärkung
0.39
Stromregelkreis: I-Verstärkung
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07
Drehzahl-regelkreis: P-Verstärkung
0.08
Drehzahl-regelkreis: I-Verstärkung
0.09
Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07
Spannungsmodus-auswahl
0.10
Geschätzte Motor-drehzahl
0.08
Verstärkungsspannung
0.09
Dynamisches Verhältnis U/f auswählen
Motordrehzahl
0.10
Motor-wirkstrom
0.13
Leistungsendstufe
0.41
PWM-Takt-frequenz
E
M

6.6 Makro 5 - PID-Regelung

Makro 5	PID-Regelung

Mit Hilfe des Makros zur PID-Regelung kann der interne PID-Regler des Umrichters zur Regelung der Motordrehzahl verwendet werden. Analogeingang 1 ist für den Hauptdrehzahlsollwert konfiguriert, Analogeingang 2 entspricht dem PID-Sollwert und Analogeingang 3 dem PID-Istwert. Über einen Digitaleingang wird zwischen einem analogen Drehzahlsollwert und der PID-Regelung ausgewählt.

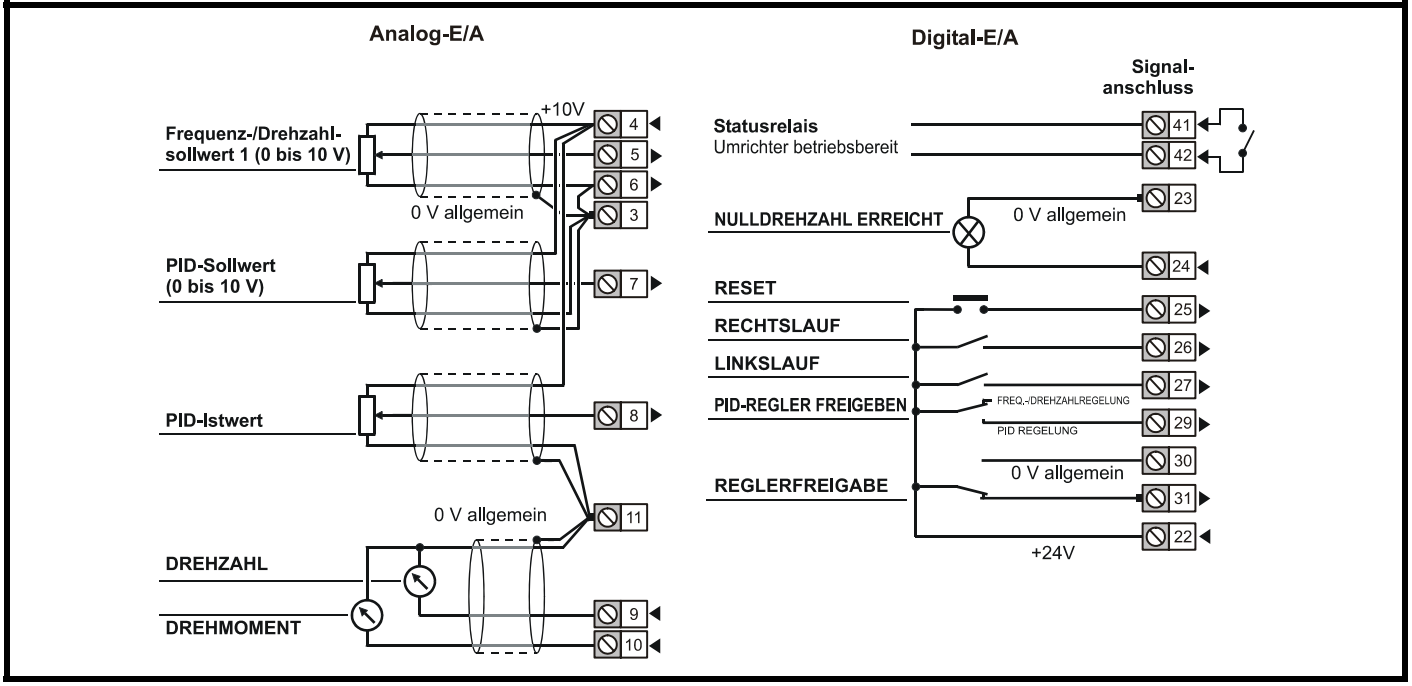


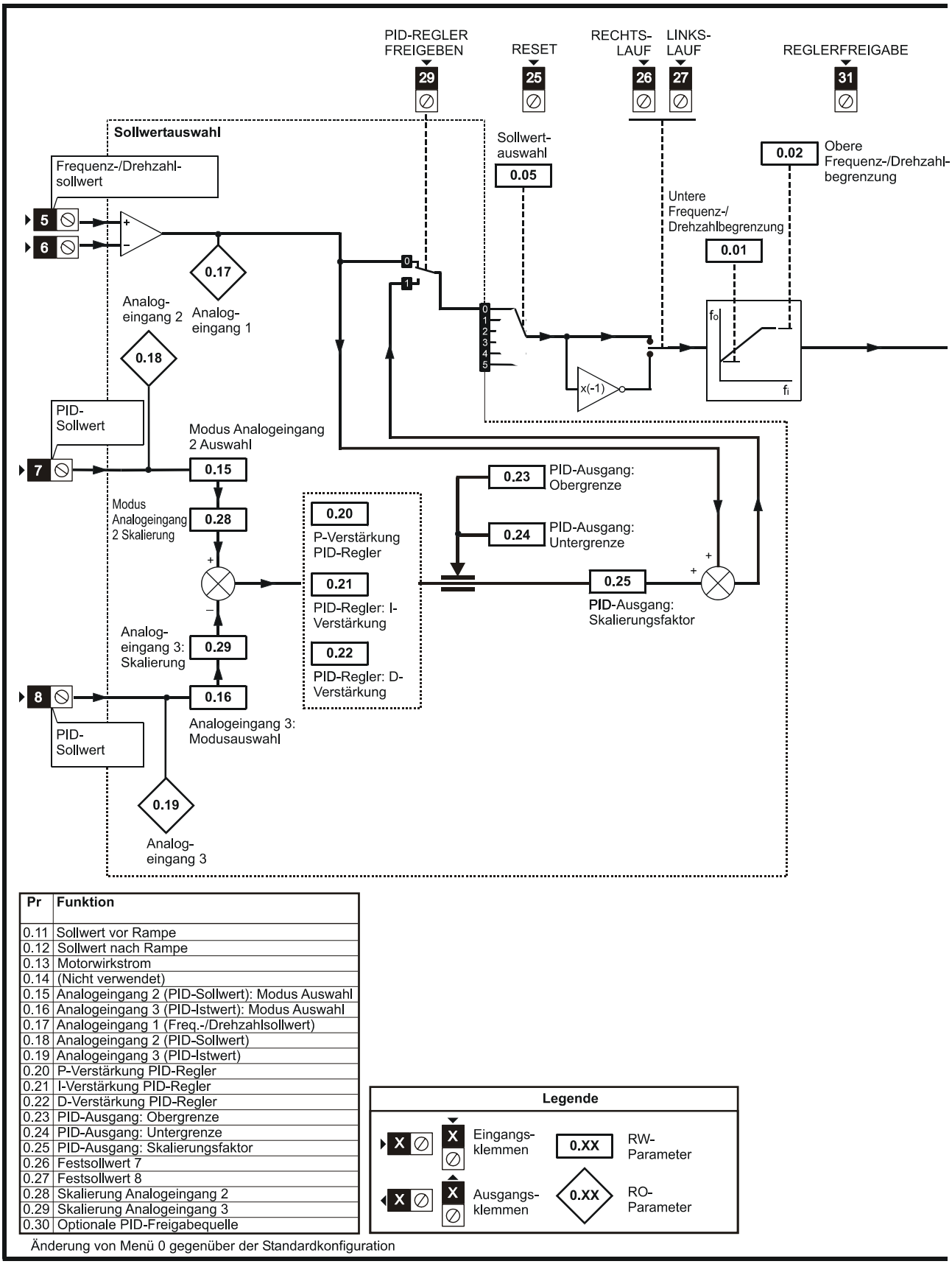
Tabelle 6-10 Makro 5: programmierbare Parameter in Menü 0

Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.15	T7: Modus Analogeingang 2	{**7.11**}	0 bis 20 (0), 20 bis 0 (1), 4 bis 20tr (2), 20 bis 4tr (3), 4 bis 20 (4), 20 bis 4 (5), VOLt (6)		VOLt (6)			RW	Txt				US
0.16	T8: Modus Analogeingang 3	{**7.15**}	0 bis 20 (0), 20 bis 0 (1), 4 bis 20tr (2), 20 bis 4tr (3), 4 bis 20 (4), 20 bis 4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)		VOLt (6)			RW	Txt				US
0.17	T5/6: Pegel Analogeingang 1	**(7.01)**	±100,00 %					RO	Bi		NC	PT	
0.18	T7: Pegel Analogeingang 2	**(7.02)**	±100,0 %					RO	Bi		NC	PT	
0.19	T8: Pegel Analogeingang 3	**(7.03)**	±100,0 %					RO	Bi		NC	PT	
0.20	P-Verstärkung PID	**(14.10)**	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US
0.21	I-Verstärkung PID	**(14.11)**	0,000 bis 4,000		0,500			RW	Uni				US
0.22	D-Verstärkung PID	**(14.12)**	0,000 bis 4,000		0,000			RW	Uni				US
0.23	PID-Obergrenze	**(14.13)**	0,00 bis 100,00 %		100,00			RW	Uni				US
0.24	PID-Untergrenze	**(14.14)**	±100,0 %		100,00			RW	Bi				US
0.25	PID-Skalierung	**(14.15)**	0,000 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US
0.26	Festsollwert 7	**(1.27)**	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.27	Festsollwert 8	**(1.28)**	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}		0,0			RW	Bi				US
0.28	T7: Skalierung Analogeingang 2	**(7.12)**	0 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US
0.29	T8: Skalierung Analogeingang 3	**(7.16)**	0 bis 4,000		1,000			RW	Uni				US
0,30	Optionale Freigabequelle PID	**(14.09)**	Pr **0.00** bis **21.51**		Pr **0.00**			RW	Uni			PT	US

Tabelle 6-11 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 5 in einem Unidrive SP

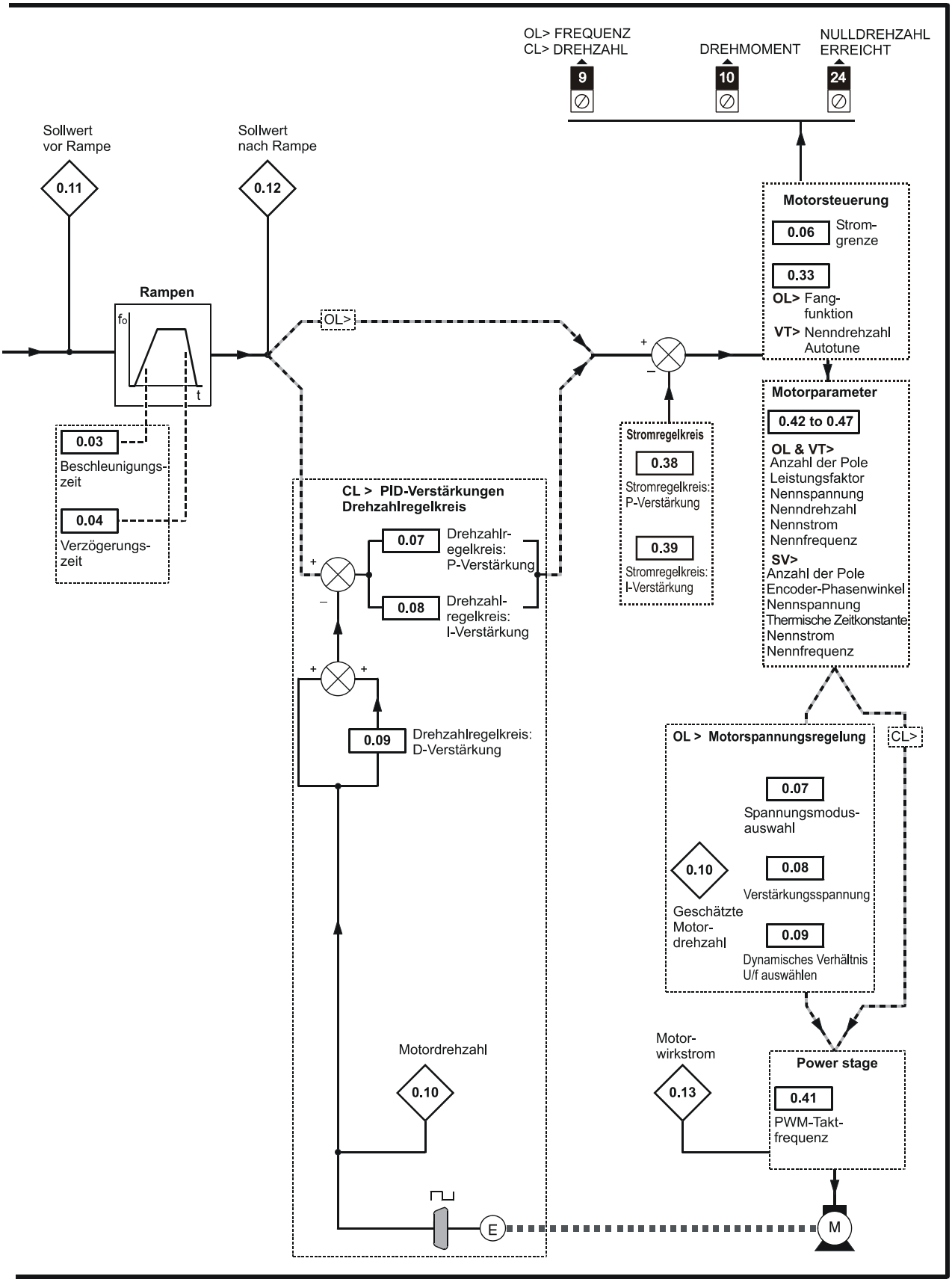
Parameter		Wert	
		OL	CL
7.10	Ziel Analogeingang 1	Pr **0.00**	
7.14	Ziel Analogeingang 2	Pr **1.27**	
7.18	Ziel Analogeingang 3	Pr **1.28**	
8.26	T29: Ziel Digitaleingang 6	Pr **14.08**	
8.39	T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren	Ein (1)	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **0.00**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **7.11**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **7.15**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **7.01**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **7.02**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **7.03**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **14.10**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **14.11**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **14.12**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **14.13**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **14.14**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **14.15**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **1.27**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **1.28**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **7.12**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **7.16**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **14.09**	
14.02	Quelle Hauptsollwert	Pr **7.01**	
14.03	Quelle PID-Sollwert	Pr **1.27**	
14.04	Quelle PID-Istwert	Pr **1.28**	
14.16	Ziel PID-Ausgang	Pr **1.36**	

Abbildung 6-5 Logikdiagramm für Makro 5 (PID-Regelung)



Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0.14	(Nicht verwendet)
0.15	Analogeingang 2 (PID-Sollwert): Modus Auswahl
0.16	Analogeingang 3 (PID-Istwert): Modus Auswahl
0.17	Analogeingang 1 (Freq.-/Drehzahlsollwert)
0.18	Analogeingang 2 (PID-Sollwert)
0.19	Analogeingang 3 (PID-Istwert)
0.20	P-Verstärkung PID-Regler
0.21	I-Verstärkung PID-Regler
0.22	D-Verstärkung PID-Regler
0.23	PID-Ausgang: Obergrenze
0.24	PID-Ausgang: Untergrenze
0.25	PID-Ausgang: Skalierungsfaktor
0.26	Festsollwert 7
0.27	Festsollwert 8
0.28	Skalierung Analogeingang 2
0.29	Skalierung Analogeingang 3
0.30	Optionale PID-Freigabequelle

Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration


OL> FREQUENZ
CL> DREHZAHL
DREHMOMENT
NULLDREHZAHL ERREICHT
9
10
24
Sollwert vor Rampe
0.11
Sollwert nach Rampe
0.12
Rampen
fo
t
OL>
Motorsteuerung
0.06
Strom-grenze
0.33
OL> Fang-funktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Stromregelkreis
0.38
Stromregelkreis: P-Verstärkung
0.39
Stromregelkreis: I-Verstärkung
0.03
Beschleunigungs-zeit
0.04
Verzögerungs-zeit
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07
Drehzahlr-egelkreis: P-Verstärkung
0.08
Drehzahl-regelkreis: I-Verstärkung
0.09
Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07
Spannungsmodus-auswahl
0.10
Geschätzte Motor-drehzahl
0.08
Verstärkungsspannung
0.09
Dynamisches Verhältnis U/f auswählen
Motordrehzahl
0.10
Motor-wirkstrom
0.13
Power stage
0.41
PWM-Takt-frequenz
E
M

6.7 Makro 6 - Endschalter

Makro 6	**Endschalter**

Mit Hilfe des Endschalter-Makros wird der Umrichter für die Verwendung von Endschaltereingängen konfiguriert, so dass er beim Erreichen einer Positionsgrenze angehalten wird. Der Drehzahlsollwert kann entweder unipolar oder bipolar sein.

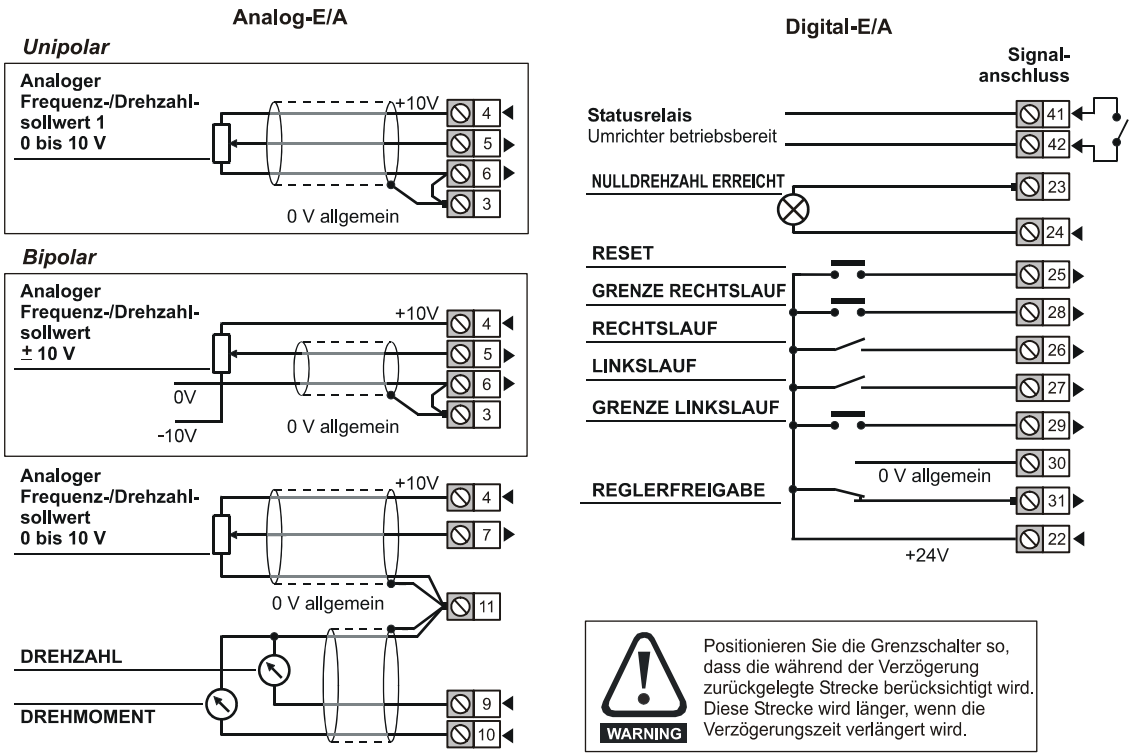


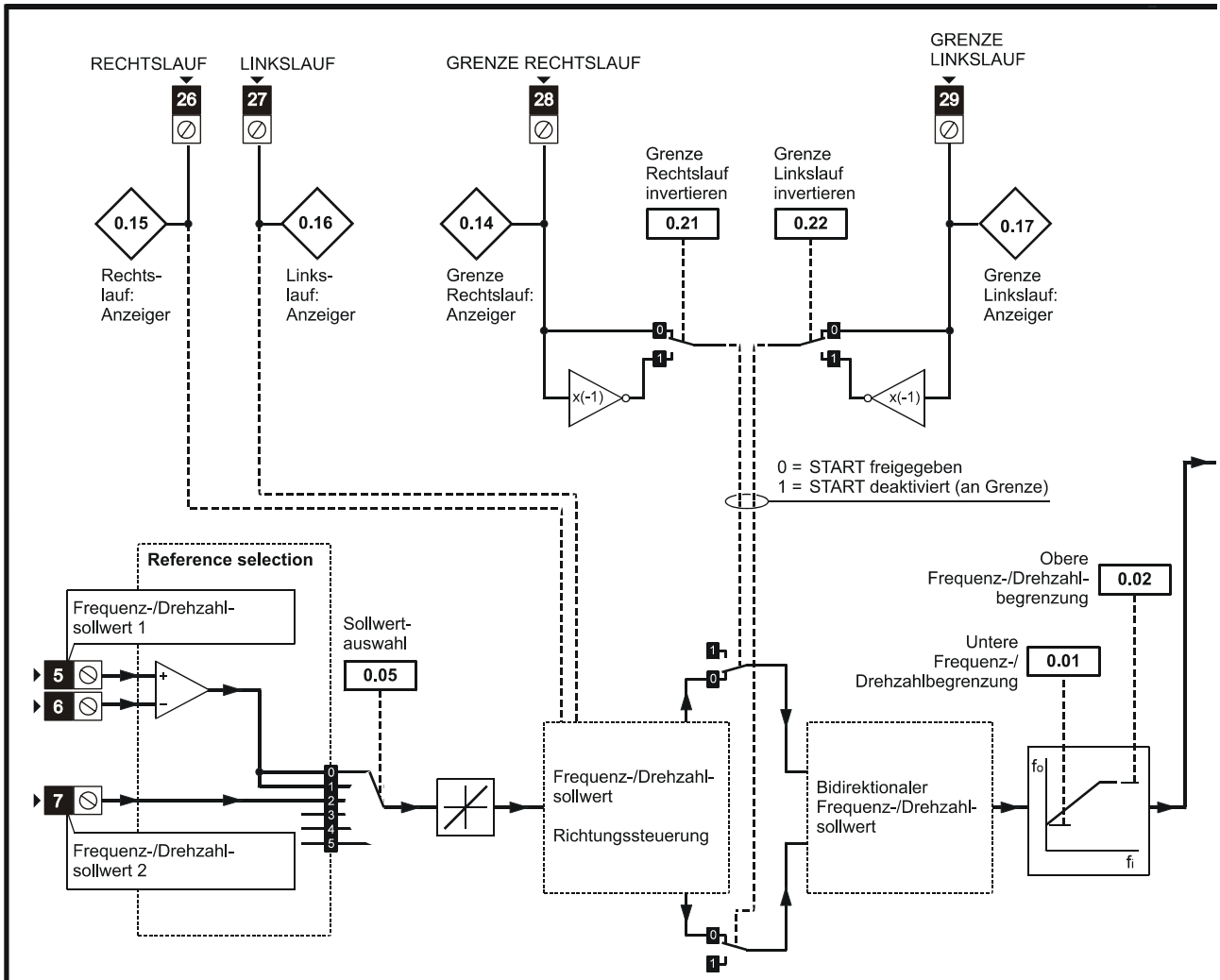
Tabelle 6-12 Makro 6: programmierbare Parameter in Menü 0

Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	T28: Status Digitaleingang 5	{**8.05**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.15	T26: Status Digital-E/A 3	{**8.03**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.16	T27: Status Digitaleingang 4	{**8.04**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.17	T29: Status Digitaleingang 6	{**8.06**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.18	Stop-Modus	{**6.01**}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.19	Nulldrehzahl halten	{**6.08**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)		Ein (1)	RW	Bit				US
0.20	OL > Verzögerungszeit 2	{**2.22**}	0,0 bis 3.200,0 s/100 Hz		5,0			RW	Uni				US
	CL > Nicht verwendet												
0.21	T28: Digitaleingang 5 invertieren	{**8.15**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.22	T29: Digitaleingang 6 invertieren	{**8.16**}	AUS (0) oder EIN (1)		AUS (0)			RW	Bit				US
0.23	Nicht verwendet												
0.24	Nicht verwendet												
0.25	Nicht verwendet												
0.26	Nicht verwendet												
0.27	Nicht verwendet												
0.28	Nicht verwendet												
0.29	Nicht verwendet												
0.30	Nicht verwendet												

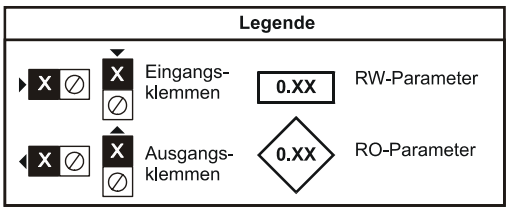
Tabelle 6-13 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 6 in einem Unidrive SP

Parameter		Wert	
		OL	CL
1.10	Auswahl bipolar	Ein (1)	
2.04	Rampenmodus	FASt	
2.22	Verzögerungszeit 2	1,0	2,0
8.39	T28 und T29: automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren	Ein (1)	
8.25	T28: Ziel Digitaleingang 5	Pr **6.35**	
8.26	T29: Ziel Digitaleingang 6	Pr **6.36**	
9.04	Logikfunktion 1: Quelle 1	Pr **6.35**	Pr **0.00**
9.05	Logikfunktion 1: Quelle 1 invertieren	Ein (1)	AUS (0)
9.06	Logikfunktion 1: Quelle 2	Pr **6.36**	Pr **0.00**
9.07	Logikfunktion 1: Quelle 2 invertieren	Ein (1)	AUS (0)
9.08	Logikfunktion 1: Ausgang invertieren	Ein (1)	AUS (0)
9.10	Ziel Logikfunktion 1	Pr **2.35**	Pr **0.00**
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **8.05**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **8.03**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **8.04**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **8.06**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **6.01**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **6.08**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **2.22**	Pr **0.00**
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **8.15**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **8.16**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **0.00**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **0.00**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **0.00**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **0.00**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **0.00**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **0.00**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **0.00**	

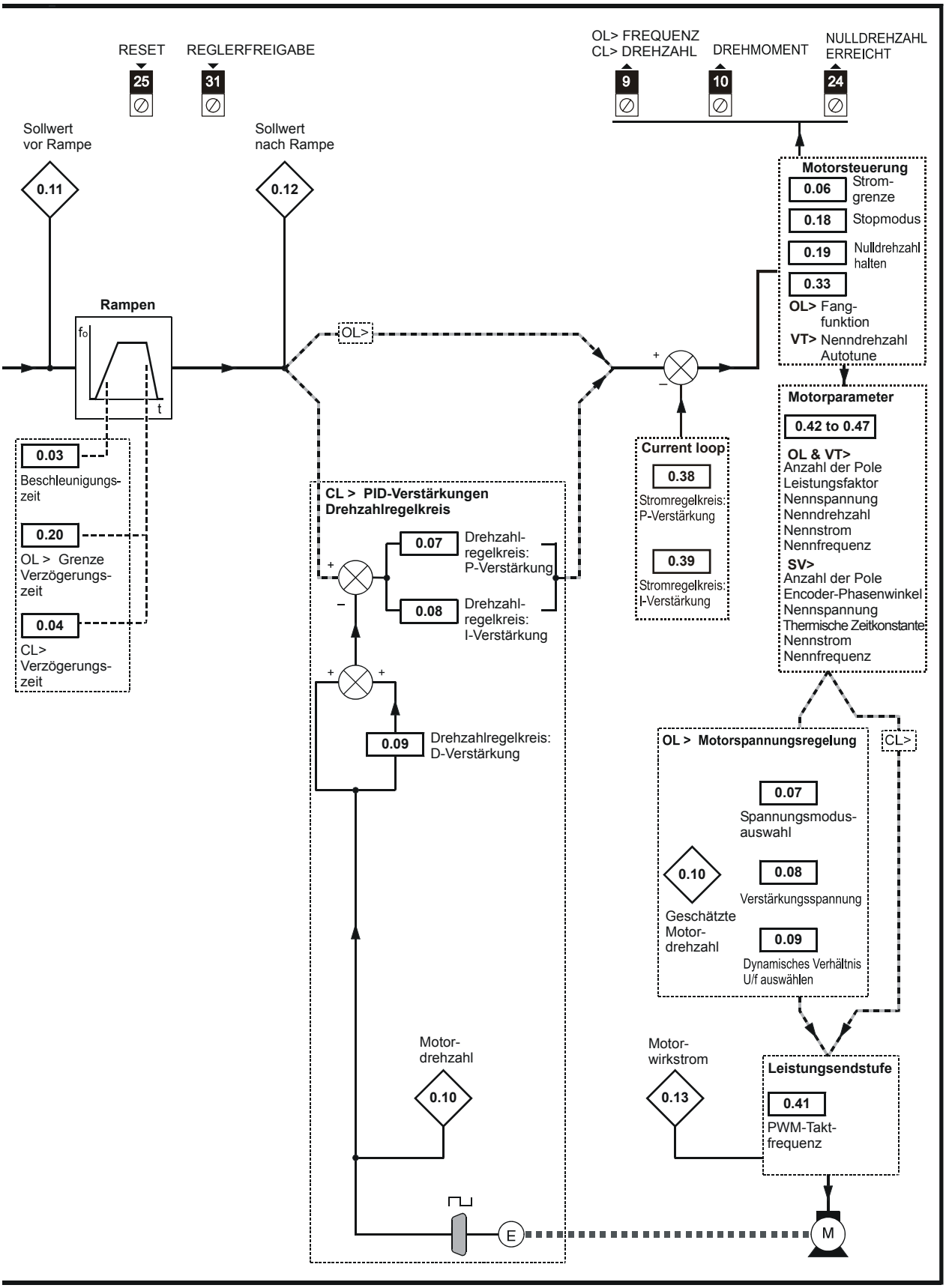
Abbildung 6-6 Logikdiagramm für Makro 6 (Endschalter)



Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0.14	Grenze Rechtslauf
0.15	Start
0.16	Linkslauf
0.17	Limit reverse *indicator*
0.18	Stopmodus
0.19	Nulldrehzahl halten
0.20	OL > Grenze Beschleunigungszeit CL > (Nicht verwendet)
0.21	Limit forward *invert*
0.22	Limit reverse *invert*
0.23	(Nicht verwendet)
0.24	(Nicht verwendet)
0.25	(Nicht verwendet)
0.26	(Nicht verwendet)
0.27	(Nicht verwendet)
0.28	(Nicht verwendet)
0.29	(Nicht verwendet)
0.30	(Nicht verwendet)



Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration


RESET
25
REGLERFREIGABE
31
OL> FREQUENZ
CL> DREHZAHL
9
DREHMOMENT
10
NULLDREHZAHL ERREICHT
24
Sollwert vor Rampe
0.11
Sollwert nach Rampe
0.12
Motorsteuerung
0.06 Strom-grenze
0.18 Stopmodus
0.19 Nulldrehzahl halten
0.33
OL> Fang-funktion
VT> Nenndrehzahl Autotune
Rampen
fo
t
OL>
Motorparameter
0.42 to 0.47
OL & VT>
Anzahl der Pole
Leistungsfaktor
Nennspannung
Nenndrehzahl
Nennstrom
Nennfrequenz
SV>
Anzahl der Pole
Encoder-Phasenwinkel
Nennspannung
Thermische Zeitkonstante
Nennstrom
Nennfrequenz
Current loop
0.38
Stromregelkreis P-Verstärkung
0.39
Stromregelkreis I-Verstärkung
0.03
Beschleunigungs-zeit
0.20
OL > Grenze Verzögerungs-zeit
0.04
CL> Verzögerungs-zeit
CL > PID-Verstärkungen Drehzahlregelkreis
0.07
Drehzahl-regelkreis: P-Verstärkung
0.08
Drehzahl-regelkreis: I-Verstärkung
0.09
Drehzahlregelkreis: D-Verstärkung
OL > Motorspannungsregelung
CL>
0.07
Spannungsmodus-auswahl
0.10
Geschätzte Motor-drehzahl
0.08
Verstärkungsspannung
0.09
Dynamisches Verhältnis U/f auswählen
Motor-drehzahl
0.10
Motor-wirkstrom
0.13
Leistungsendstufe
0.41
PWM-Takt-frequenz
E
M

6.8 Makro 7 - Bremsensteuerung

WAARSHUWEND

Aus Sicherheitsgründen darf die Bremse nicht vom Umrichter allein geöffnet werden. Eine unabhängige Sicherheitssperre muss eingerichtet werden, um im Falle eines Umrichterfehlers oder eines fehlerhaften Betriebs einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Makro 7	**Bremsensteuerung**
Mit Hilfe des Makros zur Bremsensteuerung wird der Umrichter so konfiguriert, dass bei einer Kran- oder Hubanwendung eine mechanische Bremse an einem Motor geschlossen oder geöffnet wird. Über einen Digitalausgang wird vom Umrichter ein Signal zum Öffnen der Bremse ausgegeben, wenn die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind.	

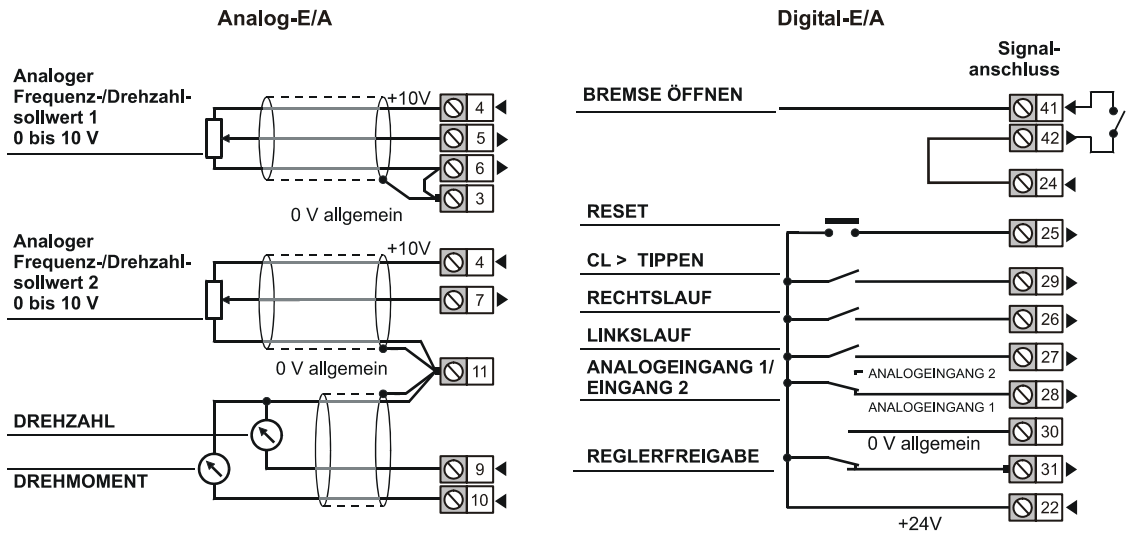


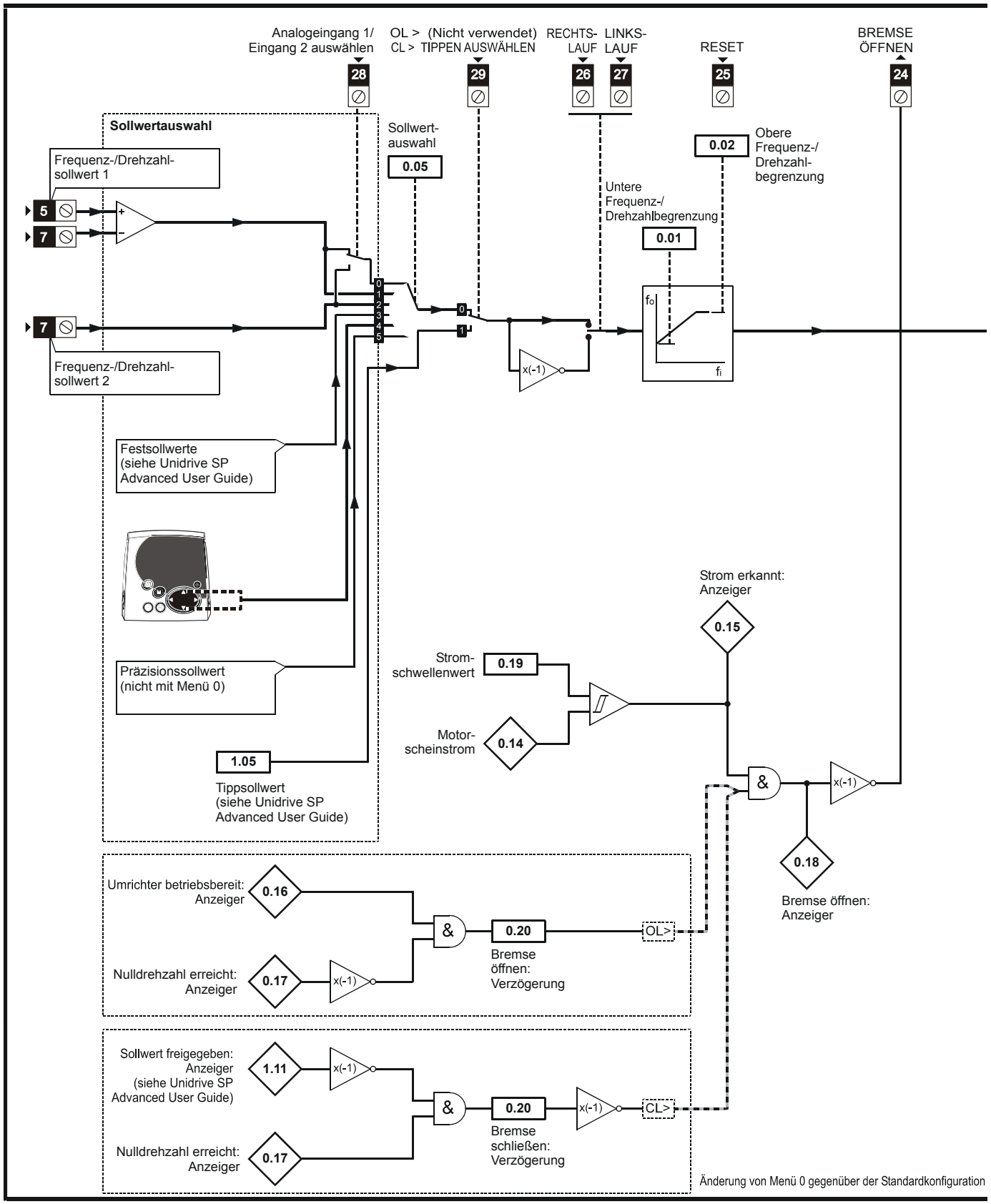
Tabelle 6-14 Makro 7: programmierbare Parameter in Menü 0

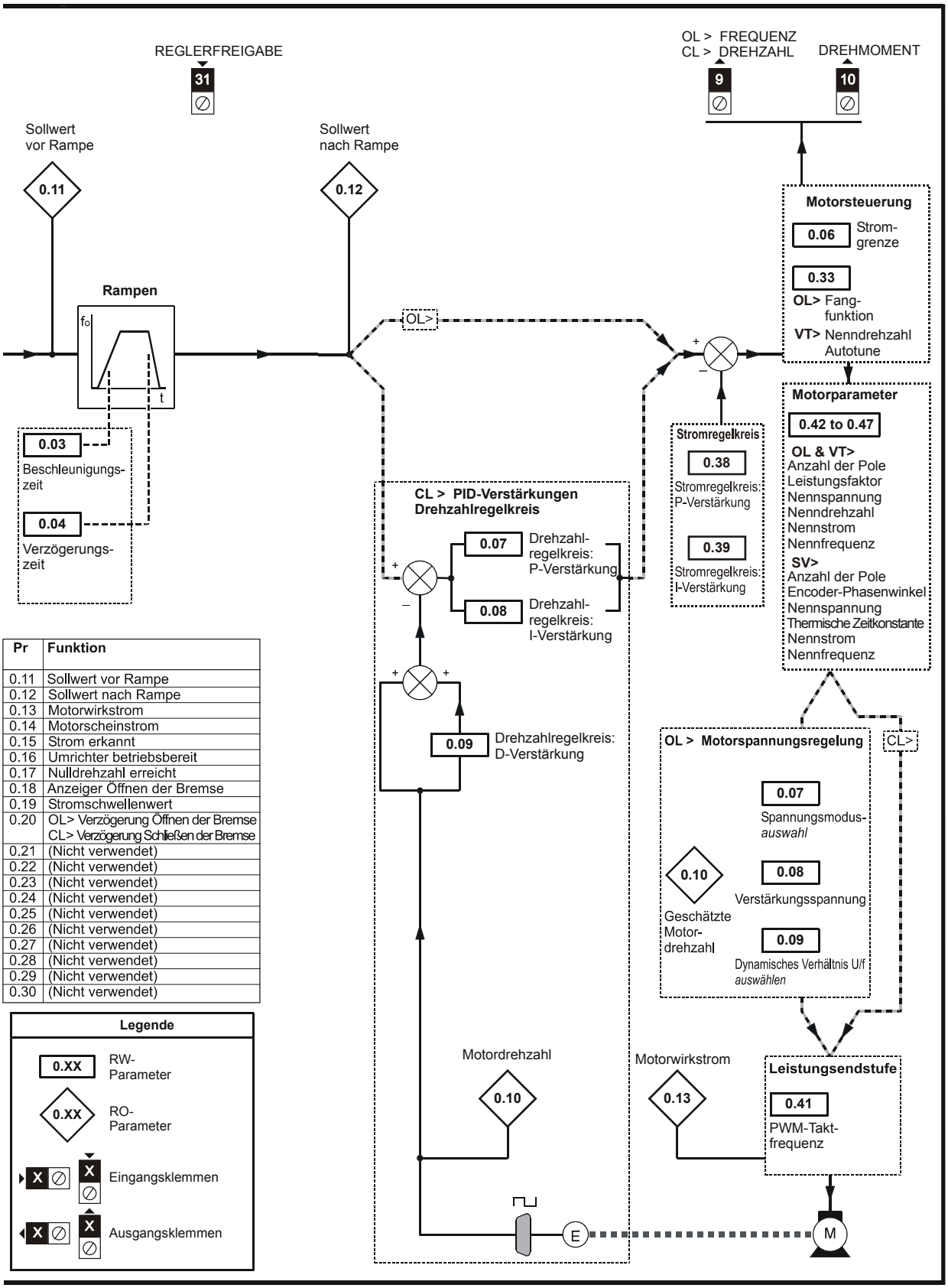
Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}	±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}					RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Scheinstrom	{**4.01**}	0 A bis DRIVE_CURRENT_MAX					RO	Uni	FI	NC	PT	
0.15	Ausgang Komparator 1	{**12.01**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.16	Umrichter betriebsbereit	{**10.01**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.17	Nulldrehzahl	{**10.03**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.18	Ausgang Logikfunktion 1	{**9.01**}	AUS (0) oder EIN (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.19	Pegel Komparator 1	{**12.04**}	0,00 bis 100,00 %		0,00			RW	Uni				US
0.20	Verzögerung Logikfunktion 2	{**9.19**}	±25,0 s		0,0			RW	Bi				US
0.21	Nicht verwendet												
0.22	Nicht verwendet												
0.23	Nicht verwendet												
0.24	Nicht verwendet												
0.25	Nicht verwendet												
0.26	Nicht verwendet												
0.27	Nicht verwendet												
0.28	Nicht verwendet												
0.29	Nicht verwendet												
0.30	Nicht verwendet												

Tabelle 6-15 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 7 in einem Unidrive SP

Parameter		Defaultwerte (⇨)	
		OL	CL
2.04	Rampenmodus	FASt	
3.05	Nulldrehzahl-Schwellenwert	2,0	2
5.27	Schlupfkompensation freigeben	AUS (0)	
6.08	Nulldrehzahl halten	Ein (1)	
8.11	T24: E/A invertieren	Ein (1)	
8.21	T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A	Pr **9.01**	
9.04	Logikfunktion 1: Quelle 1	Pr **12.01**	
9.06	Logikfunktion 1: Quelle 2	Pr **9.02**	
9.07	Logikfunktion 1: Quelle 2 invertieren	AUS (0)	Ein (1)
9.14	Logikfunktion 2: Quelle 1	Pr **10.01**	Pr **1.11**
9.15	Logikfunktion 2: Ausgang invertieren	AUS (0)	Ein (1)
9.16	Logikfunktion 2: Quelle 2	Pr **10.03**	
9.17	Logikfunktion 2: Quelle 2 invertieren	Ein (1)	AUS (0)
9.19	Logikfunktion 2: Verzögerung	0.2	
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**	
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**	
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**	
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **4.01**	
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **12.01**	
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **10.01**	
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **10.03**	
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **9.01**	
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **12.04**	
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **9.19**	
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **0.00**	
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **0.00**	
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **0.00**	
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **0.00**	
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **0.00**	
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **0.00**	
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **0.00**	
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **0.00**	
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **0.00**	
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **0.00**	
12.03	Quelle Komparator 1	Pr **4.01**	
12.04	Pegel Komparator 1	Pr **10.00**	
12.05	Hysterese Komparator 1	Pr **10.00**	

Abbildung 6-7 Logikdiagramm für Makro 7 (Bremsensteuerung)





Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0.14	Motorscheinstrom
0.15	Strom erkannt
0.16	Umrichter betriebsbereit
0.17	Nulldrehzahl erreicht
0.18	Anzeiger Öffnen der Bremse
0.19	Stromschwellenwert
0.20	OL> Verzögerung Öffnen der Bremse CL> Verzögerung Schließen der Bremse
0.21	(Nicht verwendet)
0.22	(Nicht verwendet)
0.23	(Nicht verwendet)
0.24	(Nicht verwendet)
0.25	(Nicht verwendet)
0.26	(Nicht verwendet)
0.27	(Nicht verwendet)
0.28	(Nicht verwendet)
0.29	(Nicht verwendet)
0.30	(Nicht verwendet)

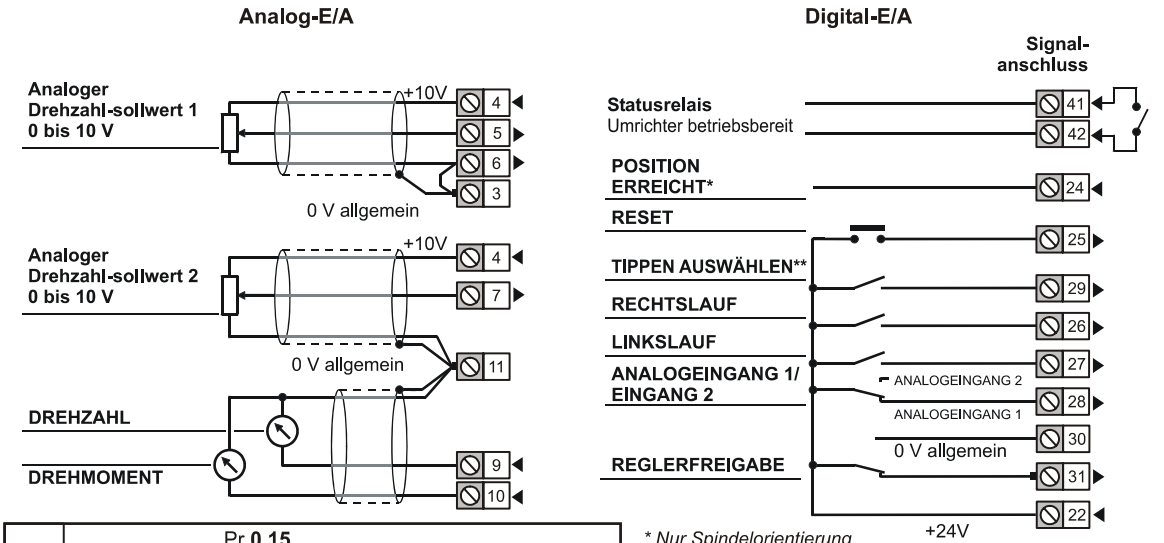
6.9 Makro 8 - Lageregelung

Makro 8	Lageregelung

Nur im Closed Loop-Vektormodus oder im Servomodus verfügbar.

Synchronregelung: Der Umrichter wird als Slave in einem Closed Loop-Master-Slave-System betrieben. Der Slave-Motor läuft synchron zum Master-Motor.

Spindelorientierung: Die Motordrehzahl wird auf dieselbe Weise geregelt wie im Standardbetrieb, jedoch kann die Welle in einer vorgegebenen Position gestoppt werden.



	Pr **0.15**	
	0	Drehzahlregelung
	1	Starre Synchronregelung mit Vorsteuerung
	2	Starre Synchronregelung ohne Vorsteuerung
	3	Flexible Synchronregelung mit Vorsteuerung
	4	Flexible Synchronregelung ohne Vorsteuerung
	5	Spindelorientierung bei Umrichter-Stop
	6	Spindelorientierung bei Reglerfreigabe und Umrichter-Stop

** Nur Spindelorientierung*
*** Im Synchronregelungsmodus relatives Tippen*

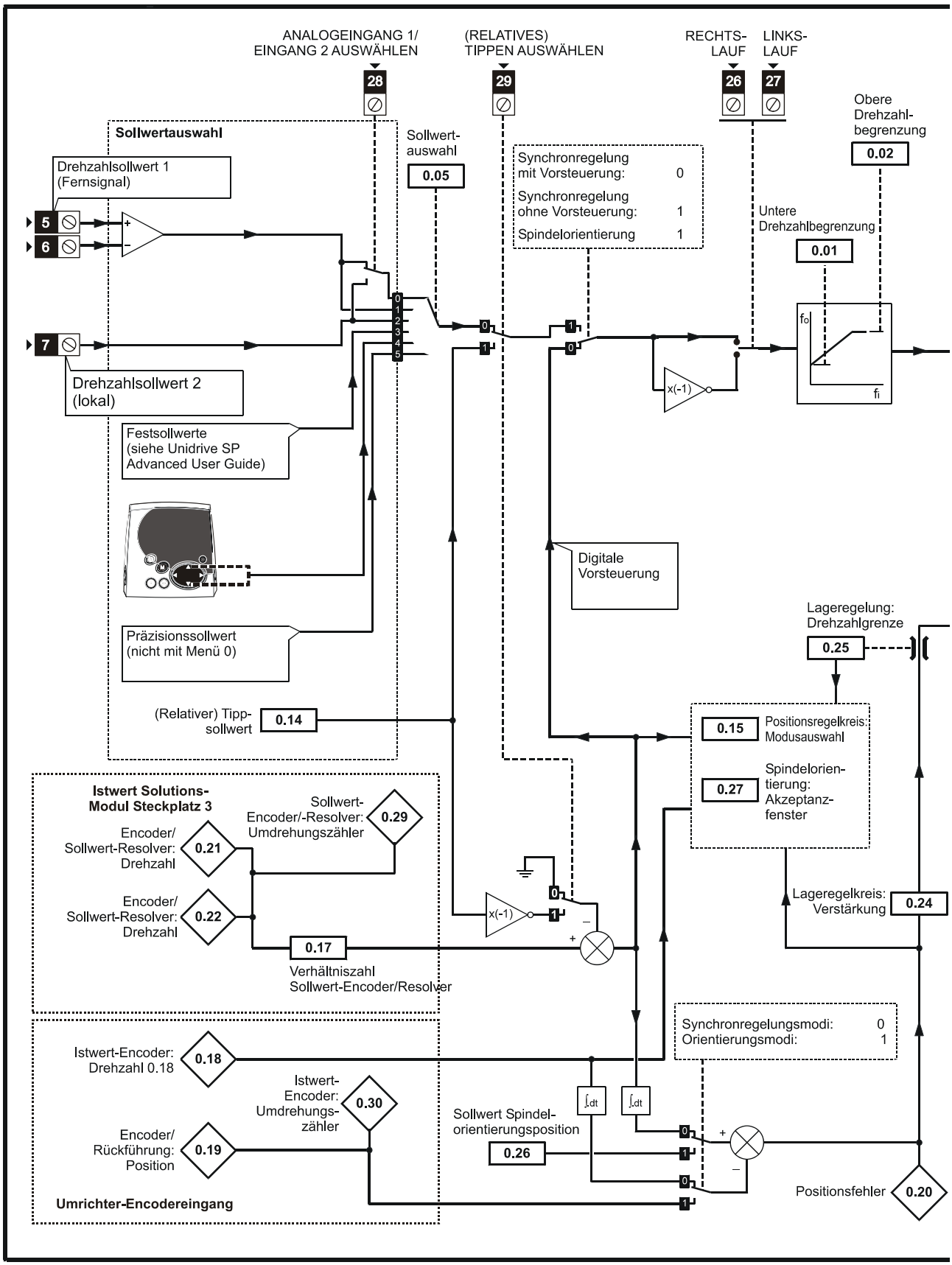
Tabelle 6-16 Makro 8: programmierbare Parameter in Menü 0

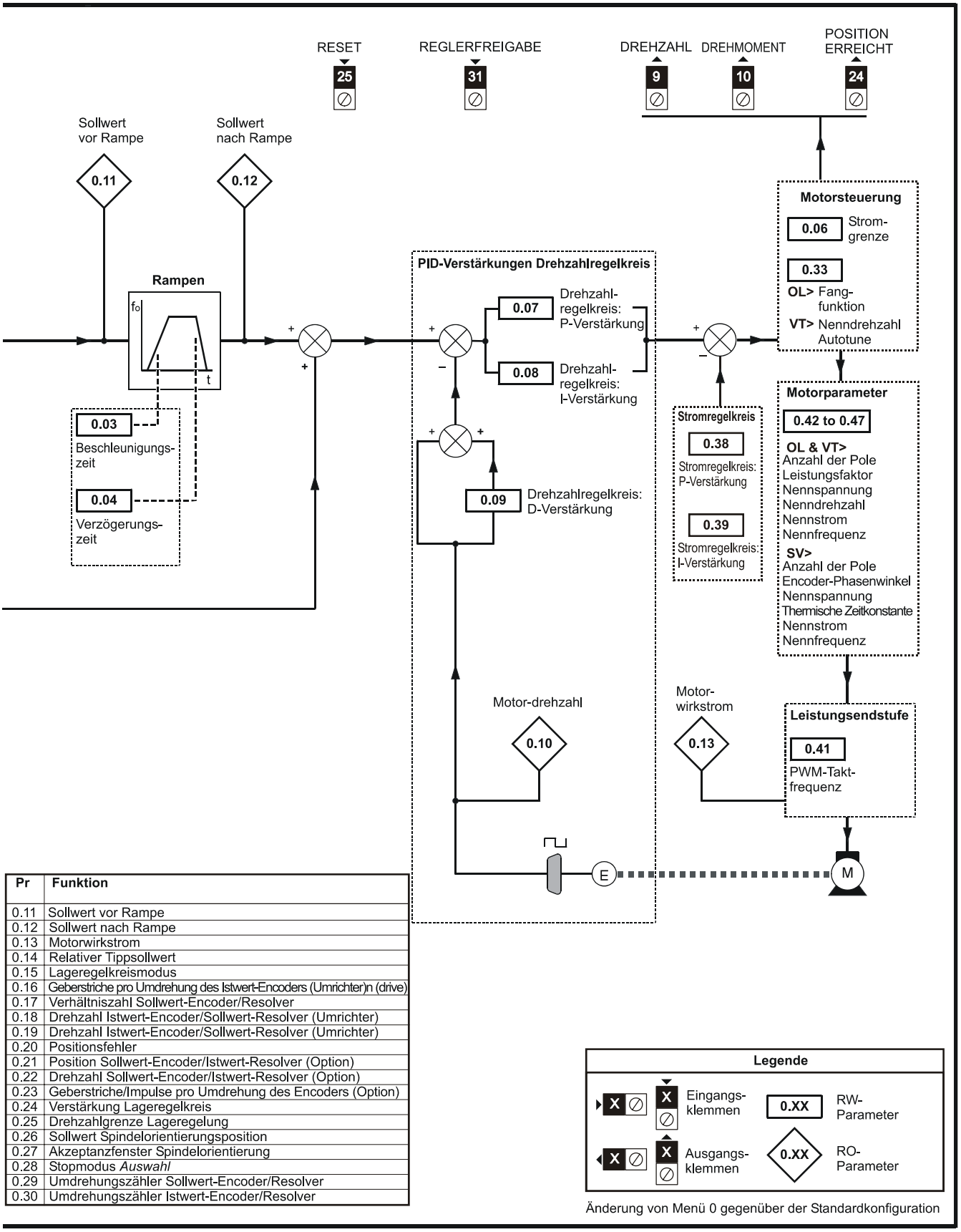
Parameter			Bereich (⇳)		Defaultwerte (⇨)			Typ					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Sollwert vor Rampe	{**1.03**}		±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}				RO	Bi		NC	PT	
0.12	Sollwert nach Rampe	{**2.01**}		±SPEED_FREQ_MAX Hz/min^{-1}				RO	Bi			PT	
0.13	Wirkstrom	{**4.02**}		±DRIVE_CURRENT_MAX A				RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Relativer Tippsollwert	{**13.17**}		0,0 bis 4.000,0 min^{-1}		0,0		RW	Uni		NC		
0.15	Lagereglermodus	{**13.10**}		Lageregler deaktiviert (0) Starre Synchronregelung - Vorsteuerung (1) Starre Synchronregelung (2) Flexible Synchronregelung - Vorsteuerung (3) Flexible Synchronregelung (4) Spindelorientierung bei Stop (5) Spindelorientierung bei Stop und freigegebenem Umrichter (6)		Lageregler deaktiviert (0)		RW	Uni				US
0.16	Geberstriche pro Umdrehung des Umrichter-Encoders	{**3.34**}		0 bis 50.000		1024	4096	RW	Uni				US
0.17	Zähler der Verhältniszahl	{**13.07**}		0,000 bis 4,000		1,000		RW	Uni				US
0.18	Drehzahlistwert Umrichter-Encoder	{**3.27**}		±40.000 min^{-1}				RO	Bi	FI	NC	PT	
0.19	Umrichter-Encoder-Position	{**3.29**}		0 bis 65.535 1/2^{16}-tel einer Umdrehung				RO	Uni	FI	NC	PT	
0.20	Lageabweichung	{**13.02**}		-32.768 bis +32.767				RO	Uni		NC	PT	
0.21	Position	{**x.05**}		0 bis 65.535 1/2^{16}-tel einer Umdrehung				RO	Uni	FI	NC	PT	
0.22	Drehzahl	{**x.03**}		±40.000,0 min^{-1}				RO	Bi	FI	NC	PT	
0.23	Äquivalente Geberstriche pro Umdrehung	{**x.10**}		0 bis 50.000		4096		RW	Uni				US
0.24	P-Verstärkung Lageregler	{**13.09**}		0,00 bis 100,00 rad s^{-1}/$_{rad}$		25,0		RW	Uni				US
0.25	Drehzahlbegrenzung Lageregler	{**13.12**}		0 bis 250		150		RW	Uni				US
0.26	Sollwert Spindelorientierungsposition	{**13.13**}		0 bis 65.535		0		RW	Uni				US
0.27	Akzeptanzfenster Spindelorientierung	{**13.14**}		0 bis 4.096		256		RW	Uni				US
0.28	Stop-Modus	{**6.01**}		COASt (0), rP (1), no.rP (2)		rP (1)	no.rP (2)	RW	Txt				US
0.29	Umdrehungszähler	{**x.04**}		0 bis 65.535 Umdrehungen				RO	Uni	FI	NC	PT	
0.30	Umdrehungszähler Umrichter-Encoder	{**3.28**}		0 bis 65.535 Umdrehungen				RO	Uni	FI	NC	PT	

Tabelle 6-17 Parameterkonfiguration zum Reproduzieren von Makro 8 in einem Unidrive SP

Parameter		Wert
		CL
2.02	Rampe freigeben	AUS (0)
2.04	Rampenmodus	FASt
8.21	T24: Quelle/Ziel für Digital-E/A	Pr **13.18**
11.01	Pr **0.11 definieren**	Pr **1.03**
11.02	Pr **0.12 definieren**	Pr **2.01**
11.03	Pr **0.13 definieren**	Pr **4.02**
11.04	Pr **0.14 definieren**	Pr **13.17**
11.05	Pr **0.15 definieren**	Pr **13.10**
11.06	Pr **0.16 definieren**	Pr **3.34**
11.07	Pr **0.17 definieren**	Pr **13.07**
11.08	Pr **0.18 definieren**	Pr **3.27**
11.09	Pr **0.19 definieren**	Pr **3.29**
11.10	Pr **0.20 definieren**	Pr **13.02**
11.11	Pr **0.21 definieren**	Pr **x.05**
11.12	Pr **0.22 definieren**	Pr **x.03**
11.13	Pr **0.23 definieren**	Pr **x.10**
11.14	Pr **0.24 definieren**	Pr **13.09**
11.15	Pr **0.25 definieren**	Pr **13.12**
11.16	Pr **0.26 definieren**	Pr **13.13**
11.17	Pr **0.27 definieren**	Pr **13.14**
11.18	Pr **0.28 definieren**	Pr **6.01**
11.19	Pr **0.29 definieren**	Pr **x.04**
11.20	Pr **0.30 definieren**	Pr **3.28**
13.10	Lageregelkreismodus	1

Abbildung 6-8 Logikdiagramm für Makro 8 (Lageregelung)





Pr	Funktion
0.11	Sollwert vor Rampe
0.12	Sollwert nach Rampe
0.13	Motorwirkstrom
0.14	Relativer Tippsollwert
0.15	Lageregelkreismodus
0.16	Geberstriche pro Umdrehung des Istwert-Encoders (Umrichter)n (drive)
0.17	Verhältniszahl Sollwert-Encoder/Resolver
0.18	Drehzahl Istwert-Encoder/Sollwert-Resolver (Umrichter)
0.19	Drehzahl Istwert-Encoder/Sollwert-Resolver (Umrichter)
0.20	Positionsfehler
0.21	Position Sollwert-Encoder/Istwert-Resolver (Option)
0.22	Drehzahl Sollwert-Encoder/Istwert-Resolver (Option)
0.23	Geberstriche/Impulse pro Umdrehung des Encoders (Option)
0.24	Verstärkung Lageregelkreis
0.25	Drehzahlgrenze Lageregelung
0.26	Sollwert Spindelorientierungsposition
0.27	Akzeptanzfenster Spindelorientierung
0.28	Stopmodus *Auswahl*
0.29	Umdrehungszähler Sollwert-Encoder/Resolver
0.30	Umdrehungszähler Istwert-Encoder/Resolver

Änderung von Menü 0 gegenüber der Standardkonfiguration

7 Protokoll für serielle Kommunikation

7.1 ANSI-Kommunikationsprotokoll

7.1.1 Einführung

Mit dem Unidrive SP wird ein ANSIx3.28-Kommunikationsprotokoll unterstützt, wie es auch von vorangegangenen Control Techniques-Produkten unterstützt wurde, mit einigen Änderungen, die den Zugriff auf 32 Bit-Parameter ermöglichen. In diesem Kapitel wird die Implementierung des Protokolls für den Unidrive SP beschrieben.

7.1.2 Physische Ebene und UART

Attribut	Beschreibung
Physische Ebene	Zweidraht-RS485-Verbindungen werden durch gemeinsame Anschlüsse für Sende- und Empfangskanäle direkt unterstützt.
Bitstrom	Standardmäßige UART-Asynchronsymbole mit NRZ (Non Return to Zero, keine Rückkehr zum Nullpunkt)
Symbol	Jedes Symbol besteht aus: 1 Startbit 7 Datenbits (ASCII) 1 Paritätsbit (gerade Parität) 1 Stoppbit
Baudraten	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

7.1.3 Lesen eines Parameters

Der Befehl zum Lesen eines Parameters lautet:

EOT	End of Transmission (Ubertragungsende, Strg-D)
A1	Umrichteradresse: 1. Ziffer
A1	Umrichteradresse: 1. Ziffer
A2	Umrichteradresse: 2. Ziffer
A2	Umrichteradresse: 2. Ziffer
M1	Menünummer: 1. Ziffer
M2	Menünummer: 2. Ziffer
P1	Parameternummer: 1. Ziffer
P2	Parameternummer: 2. Ziffer
ENQ	Enquiry (Anfrage, Strg-E)

Wenn das Telegramm korrekt ist und der Parameter existiert, lautet die Antwort:

STX	Start of Text (Textanfang, Strg-B)
M1	Menünummer: 1. Ziffer
M2	Menünummer: 2. Ziffer
P1	Parameternummer: 1. Ziffer
P2	Parameternummer: 2. Ziffer
D1	Daten: 1. Ziffer
D2	Daten: 2. Ziffer
-	
-	
Dn	Daten: n-te Ziffer
ETX	End of Text (Textende, Strg-C)
	Prüfsumme

Die Länge des Datenfelds schwankt mit der Anzahl der wertigen Ziffern, die benötigt werden, um den Wert des Parameters darzustellen. Die maximale Länge beträgt 12 Ziffern, einschließlich Vorzeichen und Dezimalkomma (falls vorhanden). Das Datenfeld beginnt immer mit einem Minuszeichen für negative Zahlen bzw. einem Pluszeichen für Null und positive Zahlen. Das Feld darf ein Dezimalkomma enthalten, jedoch nicht vor allen Zahlen in dem Feld oder hinter allen Zahlen in dem Feld. In den folgenden Beispielen werden einige mögliche Datenfelder vorgeführt.

Wert	Datenfeld
0	+0 (Parameter ohne Dezimalstellen)
0	+0,00 (Parameter mit 2 Dezimalstellen)
1,2	+1,2
-345,78	-345,78
123456	+123456

Wenn der zu lesende Parameter nicht existiert, wird das Zeichen für das Übertragungsende (Strg-D) zurückgegeben.

Die Prüfsumme wird hergeleitet durch exklusive ODER zwischen den Telegrammbytes ohne STX und Prüfsumme, d. h. Prüfsumme = M1 ^ M2 ^ P1^ P2 ^ D1 ^ D2 ^ ..... ^ Dn ^ ETX. Die Prüfsumme ist ein 8 Bit-Wert ohne Vorzeichen. Wenn die Prüfsumme kleiner ist als 32, wird die Zahl 32 zu der berechneten Prüfsumme addiert.

7.1.4 Schreiben in einen Parameter

Der Befehl zum Schreiben in einen Parameter lautet:

EOT	End of Transmission (Ubertragungsende, Strg-D)
A1	Umrichteradresse: 1. Ziffer
A1	Umrichteradresse: 1. Ziffer
A2	Umrichteradresse: 2. Ziffer
A2	Umrichteradresse: 2. Ziffer
STX	Start of Text (Textanfang, Strg-B)
M1	Menünummer: 1. Ziffer
M2	Menünummer: 2. Ziffer
P1	Parameternummer: 1. Ziffer
P2	Parameternummer: 2. Ziffer
D1	Daten: 1. Ziffer
D2	Daten: 2. Ziffer
-	
-	
Dn	Daten: n-te Ziffer
ETX	End of Text (Textende, Strg-C)
	Prüfsumme

Die folgenden Regeln gelten für das Datenfeld:

1. Die maximale Länge beträgt 12 Zeichen.
2. Das Feld darf führende Leerzeichen enthalten, jedoch nicht hinter einem anderen Zeichen.
3. Ein Vorzeichen ist optional. Ein fehlendes Vorzeichen bedeutet eine positive Zahl.
4. Ein Dezimalkomma ist optional. Es kann an jeder beliebigen Stelle des Datenfelds stehen, jedoch nicht vor dem Vorzeichen oder vor 10 Zahlen (d. h. der geschriebene Wert sollte nicht mehr als 9 Dezimalstellen aufweisen). Wenn das Dezimalkomma nicht an derselben Position steht wie im Parameter, geht möglicherweise Genauigkeit verloren, oder zusätzliche Dezimalstellen werden hinzugefügt. (Das bedeutet: Wenn der Wert +1,2345 in einen Parameter mit einer Dezimalstelle geschrieben wird, ist das Ergebnis +1,2. Wenn der Wert +1,2 in einen Parameter mit drei Dezimalstellen geschrieben wird, ist das Ergebnis +1,200). Beachten Sie, dass Parameter nur 0, 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 Dezimalstellen besitzen können.
5. Das Datenfeld kann bis zu 10 Zahlen enthalten, jedoch darf der Wert sogar ohne Berücksichtigung von Dezimalkommata den Bereich -2^{31} bis 2^{31}-1 nicht überschreiten.

Wenn der Parameter erfolgreich geschrieben wurde, wird ein Bestätigungszeichen (Strg-F) zurückgegeben. Wenn der Parameter nicht existiert, der geschriebene Wert den zulässigen Bereich für den Parameter überschreitet oder die Datenfeldregeln nicht eingehalten werden, wird ein Nichtbestätigungszeichen (Strg-U) zurückgegeben.

Die Prüfsumme wird hergeleitet durch exklusive ODER zwischen den Telegrammbytes ohne STX und Prüfsumme, d. h. Prüfsumme = M1 ^ M2 ^ P1^ P2 ^ D1 ^ D2 ^ ..... ^ Dn ^ ETX. Die Prüfsumme ist ein 8 Bit-

Wert ohne Vorzeichen. Wenn die Prüfsumme kleiner ist als 32, wird die Zahl 32 zu der berechneten Prüfsumme addiert.

7.1.5 Umrichteradresse

Der Umrichter reagiert nur auf empfangene Telegramme mit einer Umrichteradresse, wenn die ganze Umrichter- bzw. Umrichtergruppenadresse mit der ganzen Adresse bzw. Gruppenadresse in dem Telegramm übereinstimmt oder wenn die Adresse in dem Telegramm gleich 0 ist (d. h. ein globales Telegramm). Durch globale oder gruppenbezogene Adressierung können Daten mit einem einzigen Befehl in mehrere Umrichter geschrieben werden. Globale oder gruppenbezogene Schreibtelegramme werden vom Umrichter nicht beantwortet. Obwohl es möglich ist, einen globalen oder gruppenbezogenen Lesevorgang durchzuführen, würde dies dazu führen, dass Telegramme abstürzen, wenn der Befehl von mehreren Umrichtern beantwortet wird.

Umrich-teradresse	Telegramma-dresse	Befehl	Vorgang
7.8	7.8	Lesen	Lesen
7.8	7.8	Schreiben	Schreiben
7.8	7.0	Lesen	Lesen
7.8	7.0	Schreiben	Schreiben ohne Antwort
7.8	0.0	Lesen	Lesen
7.8	0.0	Schreiben	Schreiben ohne Antwort

7.1.6 Kurzbefehle

Die folgenden Kurzbefehle können verwendet werden:

NAK	Not Acknowledge (Nicht bestätigen, Strg-U)

Dies entspricht einer Anforderung für den Wert des letzten zu lesenden bzw. zu beschreibenden Parameters. Die Antwort ist dieselbe wie bei einem normalen Lesebefehl.

ACK	Acknowledge (Bestätigen, Strg-F)

Dies entspricht einer Anforderung für den Wert des Parameters nach dem letzten zu lesenden bzw. zu beschreibenden Parameter. Die Antwort ist dieselbe wie bei einem normalen Lesebefehl.

BS	Back Space (Rückwärtsschritt, Strg-H)

Dies entspricht einer Anforderung für den Wert des Parameters vor dem letzten zu lesenden bzw. zu beschreibenden Parameter. Die Antwort ist dieselbe wie bei einem normalen Lesebefehl.

STX	Start of Text (Textanfang, Strg-B)
M1	Menünummer: 1. Ziffer
M2	Menünummer: 2. Ziffer
P1	Parameternummer: 1. Ziffer
P2	Parameternummer: 2. Ziffer
D1	Daten: 1. Ziffer
D2	Daten: 2. Ziffer
-	
-	
Dn	Daten: n-te Ziffer
ETX	End of Text (Textende, Strg-C)
	Prüfsumme

Das Schreiben erfolgt in dem angegebenen Parameter unter derselben Umrichteradresse wie beim letzten Lese- bzw. Schreibvorgang.

Bei allen Kurzbefehlen kann nur dann aus dem Umrichter gelesen bzw. in den Umrichter geschrieben werden, wenn in einem vorangegangenen Befehl bereits eine gültige Adresse an den Umrichter gesendet wurde. Die Adresse wird als gültig registriert, sobald ein Lese- oder Schreibbefehl abgeschlossen wurde, vorausgesetzt, die Adresse war für den Umrichter gültig - sogar wenn der Parameter nicht existiert. Die gültige Adresse wird ungültig, wenn ein Telegramm für eine nicht gültige Adresse empfangen wird oder eines der folgenden Ereignisse eintritt:

1. Der Befehl wird abgebrochen, weil ein nicht numerischer Wert in Umrichteradresse, Menü- oder Parameternummer empfangen wurde.
2. Der Befehl wird abgebrochen, weil die zwei Ziffern für die 1. und 2. Ziffer der Umrichteradresse bzw. für die Menü- oder Parameternummer nicht übereinstimmen.
3. EOT wird empfangen.
4. Ein anderes Zeichen als NAK, ACK, BS oder STX wird als Kurzbefehl gesendet.
5. Am Ende eines Lesebefehls wird ein anderes Zeichen als ENQ gesendet.

7.1.7 Zusammenfassung der Steuerzeichen

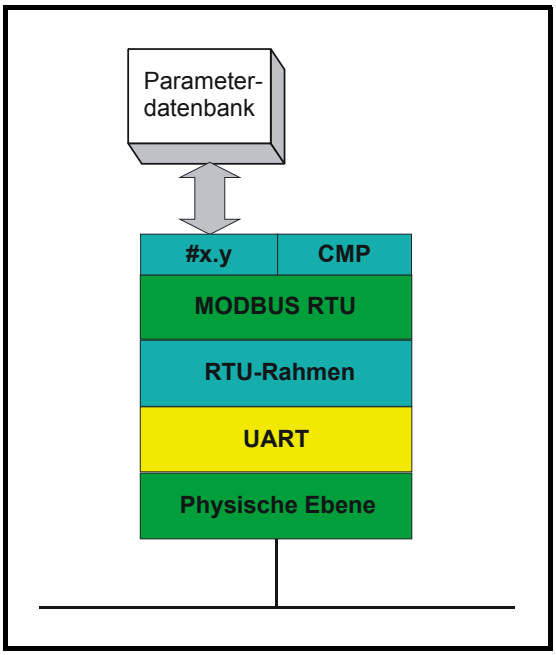
		ASCII-Code	Strg-Code
STX	Start of Text (Textanfang)	02	B
ETX	End of Text (Textende)	03	C
EOT	End of Transmission (Übertragungsende)	04	D
ENQ	Enquiry (Anfrage)	05	E
ACK	Acknowledge (Bestätigen)	06	F
BS	Back Space (Rückwärtsschritt)	08	H
NAK	Not Acknowledge (Nicht bestätigen)	15	U

7.2 CT-Modbus RTU-Spezifikation

In diesem Abschnitt wird die in Control Techniques-Produkten angebotene Adaption des MODBUS RTU-Protokolls beschrieben. Die portable Softwareklasse, mit der dieses Protokoll implementiert ist, wird ebenfalls definiert.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System mit Halbduplex-Telegrammaustausch. In der Implementierung von Control Techniques (CT) werden die Kernfunktionscodes zum Lesen und Schreiben von Registern unterstützt. Ein Zuordnungsschema zwischen MODBUS-Registern und CT-Parametern wird definiert. Außerdem wird durch die CT-Implementierung eine 32 Bit-Erweiterung gegenüber dem standardmäßigen Datenformat der 16 Bit-Register definiert.

Außerdem wird das CMP-Protokoll mit Hilfe eines anbieterspezifischen Funktionscodes unterstützt. Das CMP-Protokoll wird in einigen CT-Produkten für Programm-Download, Programm-Debugging, erweiterte Fehlerdiagnose usw. bereitgestellt.



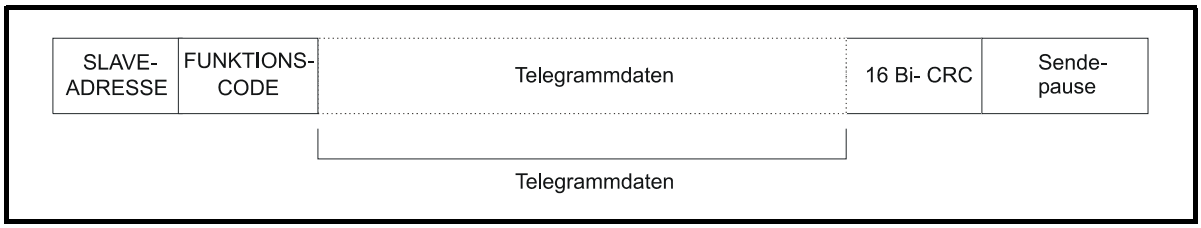
7.2.1 MODBUS RTU

Physische Ebene

Attribut	Beschreibung
Normale physische Ebene für Mehrpunktbetrieb	RS485 (Zweidraht)
Bitstrom	Standardmäßige UART-Asynchronsymbole mit NRZ (Non Return to Zero, keine Rückkehr zum Nullpunkt)
Symbol	Jedes Symbol besteht aus: 1 Startbit 8 Datenbits (das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit wird zuerst gesendet) 2 Stoppbits
Baudraten	300, 600, 1200,2400,4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

RTU-Rahmen

Das grundlegende Datenformat des Rahmens sieht folgendermaßen aus:

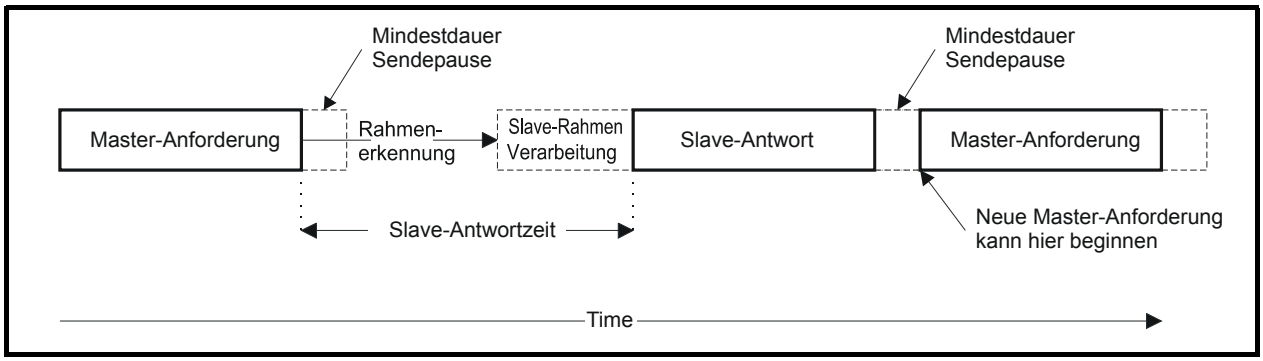


Der Rahmen wird mit einer Sendepause von mindestens 3,5 Zeichenlängen abgeschlossen (z. B. dauert die Sendepause bei 19200 Baud mindestens 2 ms). In den Knoten wird die abschließende Sendepause verwendet, um das Ende des Rahmens zu erkennen und mit dessen Verarbeitung zu beginnen. Daher müssen alle Rahmen als kontinuierlicher Strom gesendet werden, ohne Lücken, die mindestens genauso lang sind wie die Sendepause. Wenn fälschlicherweise eine Lücke eingefügt wird, kann dies dazu führen, dass in den Empfängerknoten zu früh mit der Datenverarbeitung begonnen wird. In diesem Fall tritt ein CRC-Fehler auf, und der Rahmen wird verworfen.

MODBUS RTU ist ein Master-Slave-System. Alle Master-Anforderungen, außer an alle Slaves gesendete Anforderungen, ziehen eine Antwort von einem einzelnen Slave nach sich. Die Antwort vom Slave erfolgt (d. h. das Senden der Antwort beginnt) innerhalb der angegebenen maximalen Slave-Antwortzeit. (Diese Zeit wird für alle Control Techniques-Produkte im Datenblatt angegeben.) Die minimale Slave-Antwortzeit wird ebenfalls angegeben, ist jedoch niemals kleiner als die minimale Sendepause, die durch 3,5 Zeichenlängen definiert ist.

Wenn die Master-Anforderung an alle Slaves gesendet wurde, wird nach Ablauf der maximalen Slave-Antwortzeit möglicherweise eine neue Master-Anforderung gesendet.

Im Master muss ein Telegramm-Timeout für eventuelle Übertragungsfehler implementiert sein. Diese Timeout-Zeit muss auf die Summe aus der maximalen Slave-Antwortzeit und der Übertragungszeit für die Antwort eingestellt werden.



7.2.2 Slave-Adresse

Das erste Byte des Rahmens ist die Slave-Adresse. Gültige Slave-Adressen sind die Werte 1 bis 247 (dezimal). In der Master-Anforderung wird mit diesem Byte der Slave-Zielknoten angezeigt, in der Slave-Antwort die Adresse des Slaves, von dem die Antwort stammt.

Globale Adressierung

Mit der Adresse Null werden alle Slaves im Netzwerk adressiert. Bei an alle Slaves gesendeten Anforderungen werden die Antworttelegramme von Slaves unterdrückt.

7.2.3 MODBUS-Register

Der Adressenbereich für MODBUS-Register ist ein 16 Bit-Bereich (65536 Register), der auf Protokollebene durch die Indexwerte 0 bis 65535 dargestellt wird.

SPS-Register

Für Modicon-SPSen werden normalerweise 4 so genannte Registerdateien definiert, die jeweils 65536 Register enthalten. Traditionell werden die Register mit den Nummern 1 bis 65536 statt 0 bis 65535 referenziert. Daher wird die Registeradresse im Master um 1 verringert, bevor sie an das Protokoll weitergeleitet wird.

Dateityp	Beschreibung
1	Read Only-Bits („Coil“)
2	Read/Write-Bits („Coil“)
3	Read Only-16 Bit-Register
4	Read/Write-16 Bit-Register

Der Typcode für die Registerdatei wird vom MODBUS-Protokoll NICHT übertragen. Dies kann so verstanden werden, dass alle Registerdateien einem einzigen Registeradressraum zugeordnet sind. Im MODBUS-Protokoll sind jedoch spezifische Funktionscodes definiert, durch die der Zugriff auf die „aufgewickelten“ Register unterstützt wird.

Alle standardmäßigen CT-Umrichterparameter sind der Registerdatei 4 zugeordnet. Daher werden die Funktionscodes für die „Coil“ nicht benötigt.

CT-Parameterzuordnung

Alle CT-Produkte werden mit der Schreibweise „#Menü.Parameter“ parametrisiert. Die Indexwerte „Menü“ und „Parameter“ liegen im Bereich von 0 bis 99. Der Ausdruck „#Menü.Parameter“ wird im MODBUS-Registerraum als „Menü * 100 + Parameter“ zugeordnet.

Damit die Parameter in der Anwendungsebene korrekt zugeordnet werden können, wird die empfangene Registeradresse vom Slave um 1 erhöht. Die Konsequenz dieses Verhaltens ist, dass auf #0.0 nicht zugegriffen werden kann.

CT-Parameter	MODBUS-SPS-Register	Registeradresse (Protokollebene)	Anmerkungen
#X.Y	40000 + X x 100 + Y	X x 100 + Y - 1	Kein Zugriff auf #0.0
Beispiele:			
#1.2	40102	101	
#1.0	40100	99	
#0.1	40001	0	
#70.0	47000	6999	

Datentypen

In der Spezifikation des MODBUS-Protokolls sind Register als ganze 16 Bit-Zahlen mit Vorzeichen definiert. Diese Datengröße wird von allen CT-Geräten unterstützt.

Details zum Zugriff auf 32 Bit-Registerdaten finden Sie in Abschnitt 7.2.9 *Erweiterte Datentypen* auf Seite 389.

7.2.4 Datenkonsistenz

Eine minimale Datenkonsistenz von einem Parameter (16 Bit- oder 32 Bit-Daten) wird von allen CT-Geräten unterstützt. Einige Geräte verfügen über eine Konsistenzunterstützung für eine komplette Transaktion mit mehreren Registern.

7.2.5 Datencodierung

Im MODBUS RTU-Protokoll wird eine „Big Endian“-Darstellung für Adressen und Datenelemente verwendet (außer für den CRC-Wert, der als „Little Endian“ dargestellt wird). Dies bedeutet, dass beim Senden einer numerischen Menge, die größer ist als ein einzelnes Byte, das Byte mit der HÖCHSTEN Wertigkeit zuerst gesendet wird. Beispiel:

16 Bit 0x1234wäre gleich 0x12 0x34

32 Bit 0x12345678Lwäre gleich 0x12 0x34 0x56 0x78

7.2.6 Funktionscodes

Mit dem Funktionscode werden Kontext und Format der Telegrammdaten bestimmt. Bit 7 des Funktionscodes wird in der Slave-Antwort zum Anzeigen einer Ausnahme verwendet.

Die folgenden Funktionscodes werden unterstützt:

Code	Beschreibung
3	Mehrere 16 Bit-Register lesen
6	Einzelnes Register schreiben
16	Mehrere 16 Bit-Register schreiben
23	Mehrere 16 Bit-Register lesen und schreiben
64	Gekapseltes CMP-Protokoll Nicht standardmäßiger Funktionscode

FC03: Mehrere 16 Bit-Register lesen

Lesen eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die gelesen werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird vom Slave der

Ausnahmecode 2 ausgegeben.

Tabelle 7-1 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Zielknotenadresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x03
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl der 16 Bit-Register MSB
5	Anzahl der 16 Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabelle 7-2 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x03
2	Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte)
3	Registerdaten 0 MSB
4	Registerdaten 0 LSB
3 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
4 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

FC6: Einzelnes Register schreiben

Schreiben eines Werts in ein einzelnes 16 Bit-Register. Die normale Antwort besteht darin, dass die Antwort nach dem Schreiben des Registerinhalts zurückgesendet wird. Die Registeradresse kann einem 32 Bit-Parameter entsprechen, jedoch können nur 16 Bit Daten gesendet werden.

Tabelle 7-3 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x6
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabelle 7-4 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x6
2	Registeradresse MSB
3	Registeradresse LSB
4	Registerdaten MSB
5	Registerdaten LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC16: Mehrere 16 Bit-Register schreiben

Schreiben eines zusammenhängenden Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 7-5 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl der 16 Bit-Register MSB
5	Anzahl der 16 Bit-Register LSB
6	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
7	Registerdaten 0 MSB
8	Registerdaten 0 LSB
7 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
8 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

Tabelle 7-6 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x10
2	Anfangsregisteradresse MSB
3	Anfangsregisteradresse LSB
4	Anzahl der geschriebenen 16 Bit-Register MSB
5	Anzahl der geschriebenen 16 Bit-Register LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

FC23: Mehrere 16 Bit-Register lesen/schreiben

Schreiben und Lesen zweier zusammenhängender Arrays von Registern. Die Anzahl der Register, die geschrieben werden können, wird vom Slave nach oben begrenzt. Bei Überschreitung dieser Anzahl wird die Anforderung vom Slave verworfen, und am Master tritt ein Timeout auf.

Tabelle 7-7 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x17
2	Anfangsregisteradresse Lesen MSB
3	Anfangsregisteradresse Lesen LSB
4	Anzahl der zu lesenden 16 Bit-Register MSB
5	Anzahl der zu lesenden 16 Bit-Register LSB
6	Anfangsregisteradresse Schreiben MSB
7	Anfangsregisteradresse Schreiben LSB
8	Anzahl der zu schreibenden 16 Bit-Register MSB
9	Anzahl der zu schreibenden 16 Bit-Register LSB
10	Länge der zu schreibenden Registerdaten (in Byte)
11	Registerdaten 0 MSB
12	Registerdaten 0 LSB
11 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
12 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

Tabelle 7-8 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Funktionscode 0x17
2	Länge der Registerdaten im gelesenen Block (in Byte)
3	Registerdaten 0 MSB
4	Registerdaten 0 LSB
3 + Byte-Zählerwert	CRC LSB
4 + Byte-Zählerwert	CRC MSB

FC64: CMP

Gekapseltes CMP-Protokoll. Dieser nicht standardmäßige Funktionscode wird verwendet, um das zum CT-Standard gehörende CTNet Message Protocol (CMP) zu übertragen.

Tabelle 7-9 Master-Anforderung

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x40
2	CMP-Zielanschluss
3	CMP-Zielunterknotenadresse
4	CMP-Operationscode
5	CMP-Status
6	CMP-PID
7	CMP-Datenfeld von „n“ Bytes
7 + n	CRC LSB
8 + n	CRC MSB

Tabelle 7-10 Slave-Antwort

Byte	Beschreibung
0	Slave-Adresse 1 bis 247, 0 gilt global
1	Funktionscode 0x40
2	CMP-Quellanschluss
3	CMP-Quellunterknotenadresse
4	CMP-Operationscode
5	CMP-Status
6	CMP-PID
7	CMP-Datenfeld von „n“ Bytes
7 + n	CRC LSB
8 + n	CRC MSB

7.2.7 Funktionen zur Telegrammweiterleitung mit FC64

Das gekapselte FC64-Protokoll verfügt über zusätzliche Zielfelder, die für die Telegrammweiterleitung zwischen Knoten in verschiedenen Netzwerken verwendet werden können. Dank der Kombination aus Slave-Adresse, CMP-Zielanschluss und CMP-Zielunterknotenadresse kann in einem RTU-Slave entschieden werden, ob ein empfangenes Telegramm verarbeitet oder durch einen anderen Anschluss in ein anderes Kommunikationsnetzwerk weitergeleitet werden soll. Wenn an einem Knoten ein an diesen selbst adressiertes Telegramm empfangen wird (d. h. die Slave-Adresse mit der tatsächlichen Knotenadresse übereinstimmt) und der Wert für den CMP-Zielanschluss gleich 0 ist, wird das Telegramm von den Knoten lokal verarbeitet. Wenn der Wert für den CMP-Zielanschluss ungleich 0 ist, sollte vom Knoten versucht werden, das Telegramm an einen anderen Knoten zu senden.

Obwohl bestimmte Implementierungen möglicherweise unterschiedlich aussehen, wird in diesem Abschnitt anhand eines Beispiel veranschaulicht, wie mit Hilfe der zusätzlichen Adressen für Zielanschluss und Unterknoten eine Telegrammweiterleitung ermöglicht werden kann.

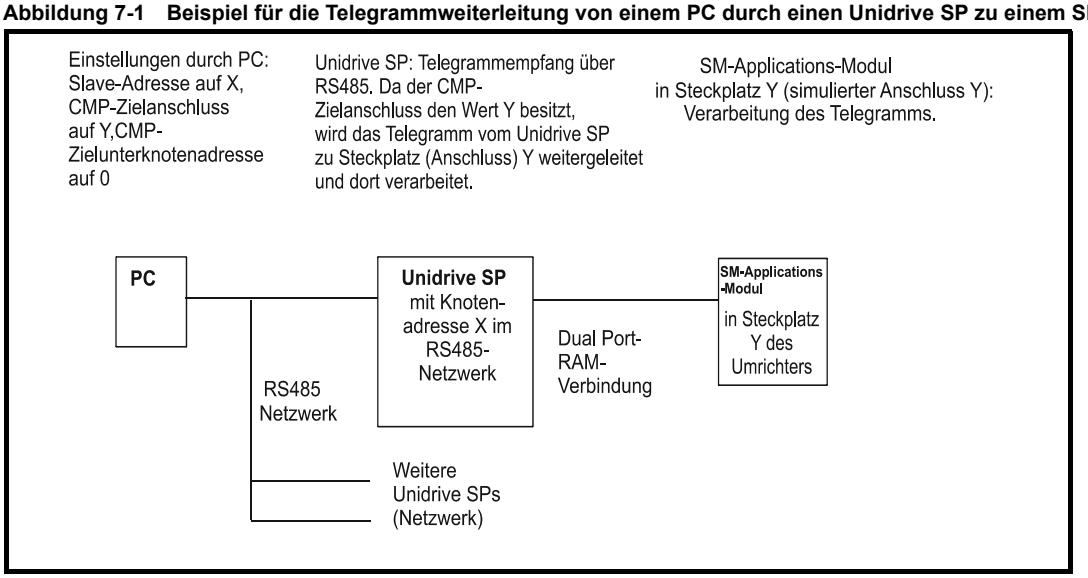
Beispiel zur Telegrammweiterleitung mit Unidrive SP und SM-Applications-Modul

An einem Unidrive SP können sich bis zu drei Optionsmodule in den Steckplätzen 1, 2 und 3 befinden. Für die Zwecke der Telegrammweiterleitung werden diese Steckplätze als die Anschlüsse 1, 2 und 3 des Unidrive SP behandelt.

Die Telegrammweiterleitung mit einer Kombination aus Unidrive SP und SM-Applications-Modul fällt in 2 Kategorien:

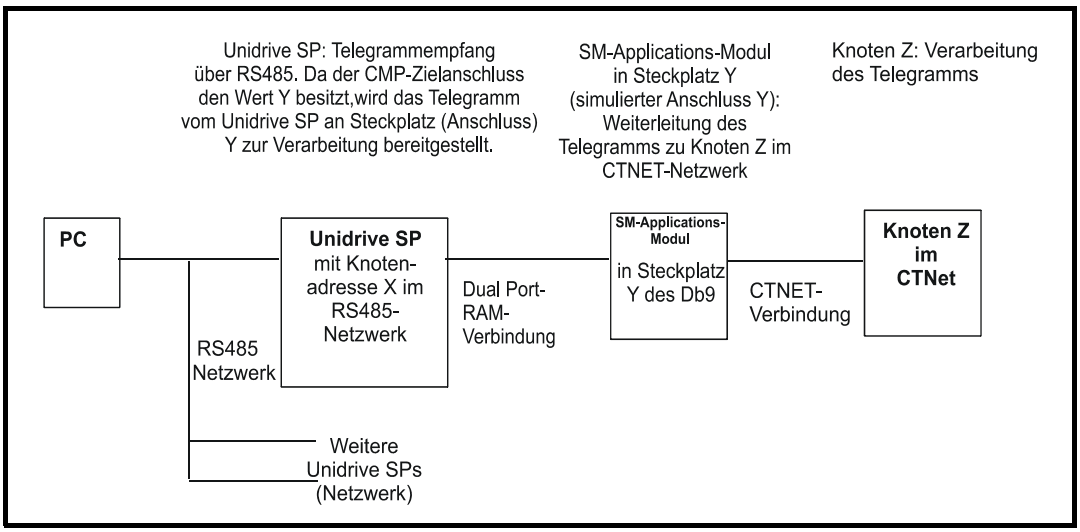
1. Weiterleitung eines CT-Modbus RTU-Telegramms durch den Unidrive SP zu einem SM-Applications-Modul in einem der Optionsmodulsteckplätze des Unidrive SP.
   In diesem Beispiel soll eine Kommunikationsverbindung hergestellt werden zwischen einem PC und einem SM-Applications-Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz Y (Y = 1, 2 oder 3) eines Unidrive SP mit Knotenadresse X in einem RS485-Netzwerk.
   Vom PC werden im CT-Modbus RTU-Telegramm die Slave-Adresse auf X, der CMP-Zielanschluss auf Y und die CMP-Zielunterknotenadresse auf 0 gesetzt, und das Telegramm wird über ein RS485-Netzwerk gesendet, über das der PC mit dem Unidrive SP verbunden ist.
   Im Unidrive SP wird das Telegramm empfangen und festgestellt, dass der Wert für den CMP-Zielanschluss gleich Y ist. Das Telegramm wird vom Unidrive SP nicht verarbeitet, sondern zur Verarbeitung an das SM-Applications-Modul in Steckplatz (Anschluss) Y weitergeleitet.
   Im SM-Applications-Modul wird festgestellt, dass die CMP-Zielunterknotenadresse gleich 0 ist. Daher wird das Telegramm verarbeitet und eine Antwort zurückgesendet.

Abbildung 7-1 Beispiel für die Telegrammweiterleitung von einem PC durch einen Unidrive SP zu einem SM-


Einstellungen durch PC: Slave-Adresse auf X, CMP-Zielanschluss auf Y,CMP-Zielunterknotenadresse auf 0
Unidrive SP: Telegrammempfang über RS485. Da der CMP-Zielanschluss den Wert Y besitzt, wird das Telegramm vom Unidrive SP zu Steckplatz (Anschluss) Y weitergeleitet und dort verarbeitet.
SM-Applications-Modul in Steckplatz Y (simulierter Anschluss Y): Verarbeitung des Telegramms.
PC
Unidrive SP mit Knoten-adresse X im RS485-Netzwerk
SM-Applications -Modul
in Steckplatz Y des Umrichters
Dual Port-RAM-Verbindung
RS485 Netzwerk
Weitere Unidrive SPs (Netzwerk)

2. Weiterleitung eines CT-Modbus RTU-Telegramms durch den Unidrive SP zu einem SM-Applications-Modul in einem der Optionsmodulsteckplätze des Unidrive SP und anschließende erneute Weiterleitung durch das SM-Applications-Modul in ein CTNet-Netzwerk.
   In diesem Beispiel soll eine Kommunikationsverbindung hergestellt werden zwischen einem PC und Knoten Z in einem CTNet-Netzwerk, der wiederum mit einem SM-Applications-Optionsmodul in Optionsmodulsteckplatz Y (Y = 1, 2 oder 3) eines Unidrive SP mit Knotenadresse X in einem RS485-Netzwerk verbunden ist.
   Vom PC werden im CT-Modbus RTU-Telegramm die Slave-Adresse auf X, der CMP-Zielanschluss auf Y und die CMP-Zielunterknotenadresse auf Z gesetzt, und das Telegramm wird über ein RS485-Netzwerk gesendet, über das der PC mit dem Unidrive SP verbunden ist.
   Im Unidrive SP wird das Telegramm empfangen und festgestellt, dass der Wert für den CMP-Zielanschluss gleich Y ist. Das Telegramm wird vom Unidrive SP nicht verarbeitet, sondern zur Verarbeitung an das SM-Applications-Modul in Steckplatz (Anschluss) Y weitergeleitet.
   Im SM-Applications-Modul wird festgestellt, dass die CMP-Zielunterknotenadresse gleich Z ist. Daher wird der CMP-Teil des Telegramms über die CTNet-Verbindung an Knoten Z gesendet.
   In Knoten Z wird das Telegramm empfangen und verarbeitet, und eine CMP-Antwort wird an das SM-Applications-Modul zurückgesendet. Im SM-Applications-Modul wird mit Hilfe der CMP-Antwort eine geeignete CT-Modbus RTU-Antwort konstruiert, und das rekonstruierte RTU-Telegramm wird über den Unidrive SP an den PC zurückgesendet.

Abbildung 7-2 Beispiel für die Telegrammweiterleitung von einem PC durch Unidrive SP und SM-


Unidrive SP: Telegrammempfang über RS485. Da der CMP-Zielanschluss den Wert Y besitzt,wird das Telegramm vom Unidrive SP an Steckplatz (Anschluss) Y zur Verarbeitung bereitgestellt.
SM-Applications-Modul in Steckplatz Y (simulierter Anschluss Y): Weiterleitung des Telegramms zu Knoten Z im CTNET-Netzwerk
Knoten Z: Verarbeitung des Telegramms
PC
Unidrive SP mit Knoten-adresse X im RS485-Netzwerk
SM-Applications-Modul
in Steckplatz Y des Db9
Knoten Z im CTNet
Dual Port-RAM-Verbindung
CTNET-Verbindung
RS485 Netzwerk
Weitere Unidrive SPs (Netzwerk)

7.2.8 Timeouts in der Kommunikation

Wenn ein Telegramm von einem CT-Modbus RTU-Master an einen Slave gesendet wird, sollte im Master ein Timeout verwendet werden, um eine fehlende Antwort von einem Slave zu erkennen. Idealerweise wird ein variables Timeout verwendet, basierend auf der Anzahl der Sprünge, die ein CT-Modbus RTU-Telegramm zwischen dem Master und dem endgültigen Ziel durchlaufen muss. Für die im vorigen Abschnitt dargestellten Weiterleitungsszenarios mit Unidrive SP und SM-Applications-Modul gilt beispielsweise Folgendes: Beim Senden eines Telegramms von einem PC zu einem SM-Applications-Modul wird ein Sprung ausgeführt (durch den Unidrive SP), um das SM-Applications-Modul zu erreichen, beim Senden eines Telegramms von einem PC über den Unidrive SP und ein SM-Applications-Modul in ein CTNet-Netzwerk werden zwei Sprünge ausgeführt.

In der Praxis ist es nicht immer möglich, mit einem Master variable Timeouts in einer solchen Weise zu verarbeiten. Wenn dies der Fall ist, sollte ein einziges Timeout verwendet werden, das lang genug ist, um die längste Route zu einem Ziel abzudecken. Die empfohlenen Timeouts für bestimmte Produkte sind in den entsprechenden produktspezifischen Betriebsanleitungen angegeben.

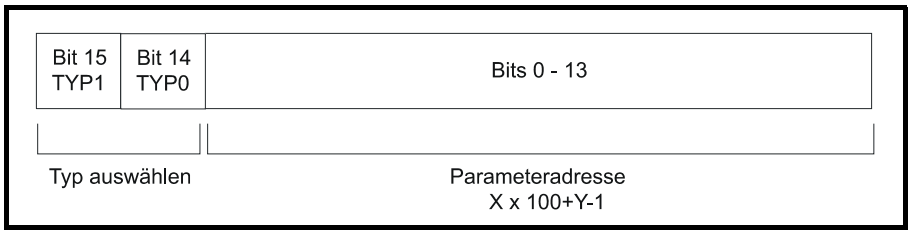
7.2.9 Erweiterte Datentypen

Standardmäßige MODBUS-Register sind 16 Bit-Register, und in der Standardzuordnung wird ein einzelner Parameter (#X.Y) einem einzelnen MODBUS-Register zugeordnet. Zur Unterstützung von 32 Bit-Datentypen (ganze Zahlen und Gleitkomma) werden die MODBUS-Dienste für das Lesen und Schreiben mehrerer Register verwendet, um ein zusammenhängendes Array von 16 Bit-Registern zu übertragen.

Slave-Geräte verfügen normalerweise über einen gemischten Satz aus 16 Bit- und 32 Bit-Registern. Damit der gewünschte 16 Bit- oder 32 Bit-Zugriff vom Master ausgewählt werden kann, wird mit den zwei obersten Bits der Registeradresse der ausgewählte Datentyp angezeigt.

HINWEIS

Die Auswahl wird auf den gesamten Blockzugriff angewendet.



Im 2 Bit großen Typfeld wird der Datentyp gemäß der nachfolgenden Tabelle ausgewählt:

Typfeld Bits 15 bis 14	Ausgewählter Datentyp	Anmerkungen
00	INT16	Rückwärtskompatibel
01	INT32	
10	Float32	IEEE794-Norm Nicht von allen Slaves unterstützt
11	Reserviert	

Wenn ein 32 Bit-Datentyp ausgewählt wurde, werden vom Slave zwei aufeinander folgende 16 Bit-MODBUS-Register (im „Big Endian"-Format) verwendet. Außerdem muss vom Master die richtige „Anzahl der 16 Bit-Register" eingestellt werden.

Beispiel: Lesen von #20.21 bis #20.24 als 32 Bit-Parameter aus Knoten 8 unter Verwendung von FC03.

Tabelle 7-11 Master-Anforderung

Byte	Wert	Beschreibung
0	0x08	Slave-Zielknotenadresse
1	0x03	FC03: Multiple Read
2	0x47	Anfangsregisteradresse #20.21 (0x4000 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
3	0xE4	
4	0x00	Anzahl der zu lesenden 16 Bit-Register #20.21 bis #20.24 ergibt 4 32 Bit-Register = 8 16 Bit-Register
5	0x08	
6	CRC LSB	
7	CRC MSB	

Tabelle 7-12 Slave-Antwort

Byte	Wert	Beschreibung
0	0x08	Slave-Zielknotenadresse
1	0x03	FC03: Multiple Read
2	0x10	Länge der Daten (in Byte) = 4 32 Bit-Register = 16 Byte
3-6		Daten #20.21
7-10		Daten #20.22
11-14		Daten #20.23
15-18		Daten #20.24
19	CRC LSB	
20	CRC MSB	

Lesen, wenn der tatsächliche Parametertyp vom ausgewählten abweicht

Vom Slave wird das Wort mit der niedrigsten Wertigkeit eines 32 Bit-Parameters gesendet, wenn dieser Parameter als Teil eines 16 Bit-Zugriffs gelesen wird.

Vom Slave wird das Wort mit der niedrigsten Wertigkeit um ein Vorzeichen erweitert gesendet, wenn auf einen 16 Bit-Parameter als 32 Bit-Parameter zugegriffen wird. Die Anzahl der 16 Bit-Register muss während eines 32 Bit-Zugriffs gerade sein.

Beispiel: #01.28 ist ein 32 Bit-Parameter mit dem Wert 0x12345678, #01.29 ein 16 Bit-Parameter mit dem Wert 0xABCD und #01.30 ein 16 Bit-Parameter mit dem Wert 0x0123.

Lesen	Anfang-sregis-teradresse	Anzahl der 16 Bit-Register	Antwort	Anmerkungen
#01.28	127	1	0x5678	Standardmäßiger 16 Bit-Zugriff auf ein 32 Bit-Register liefert 16 Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
#01.28	16511	2	0x12345678	Voller 32 Bit-Zugriff
#01.28	16511	1	Ausnahme 2	Anzahl der Wörter muss für 32 Bit-Zugriff gerade sein
#01.29	128	1	0xABCD	Standardmäßiger 16 Bit-Zugriff auf ein 32 Bit-Register liefert 16 Bit-Low-Datenwort
#01.29	16512	2	0xFFFFABCD	32 Bit-Zugriff auf ein 16 Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32 Bit-Daten
#01.30	16513	2	0x00000123	32 Bit-Zugriff auf ein 16 Bit-Register liefert um ein Vorzeichen erweiterte 32 Bit-Daten
#01.28-#01.29	127	2	0x5678, 0xABCD	Standardmäßiger 16 Bit-Zugriff auf ein 32 Bit-Register liefert 16 Bit-Low-Wort aus abgeschnittenen Daten
#01.28-#01.29	16511	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Voller 32 Bit-Zugriff

Schreiben, wenn der tatsächliche Parametertyp vom ausgewählten abweicht

Das Schreiben eines 32 Bit-Werts in einen 16 Bit-Parameter wird vom Slave zugelassen, solange der 32 Bit-Wert innerhalb des normalen gültigen Bereichs für den 16 Bit-Parameter liegt.

Das Schreiben eines 16 Bit-Werts in einen 32 Bit-Parameter wird vom Slave zugelassen. Der geschriebene Wert wird vom Slave um ein Vorzeichen erweitert. Daher beträgt der effektive Wertebereich für Schreibvorgänge dieser Art ±32767.

Beispiel: #01.28 besitzt einen Wertebereich von ±100000 und #01.29 einen Wertebereich von ±10000.

Schreiben	Anfang-sregis-teradresse	Anzahl der 16 Bit-Register	Daten	Anmerkungen
#01.28	127	1	0x1234	Standardmäßiges 16 Bit-Schreiben in ein 32 Bit-Register. Geschriebener Wert = 0x00001234.
#01.28	127	1	0xABCD	Standardmäßiges 16 Bit-Schreiben in ein 32 Bit-Register. Geschriebener Wert = 0xFFFFABCD.
#01.28	16511	2	0x00001234	Geschriebener Wert = 0x00001234
#01.29	128	1	0x0123	Geschriebener Wert = 0x0123
#01.29	16512	2	0x00000123	Geschriebener Wert = 0x00000123

7.2.10 Ausnahmen

Wenn ein Fehler in der Master-Anforderung erkannt wurde, wird vom Slave eine Ausnahmeantwort gesendet. Wenn ein Telegramm beschädigt ist und der Rahmen nicht empfangen wird oder ein CRC-Fehler auftritt, wird vom Slave keine Ausnahme ausgegeben. In diesem Fall tritt im Master-Gerät ein Timeout auf. Wenn eine Anforderung zum Schreiben mehrerer Register (FC16 oder FC23) die maximale Puffergröße des Slaves überschreitet, wird das Telegramm vom Slave verworfen. In diesem Fall wird keine Ausnahme gesendet, und im Master tritt ein Timeout auf.

Telegrammformat für Ausnahmen

Das Ausnahmetelegramm vom Slave besitzt das folgende Format.

Byte	Beschreibung
0	Slave-Quellknotenadresse
1	Ursprünglicher Funktionscode, Bit 7 gesetzt
2	Ausnahmecode
3	CRC LSB
4	CRC MSB

Ausnahmecodes

Die folgenden Ausnahmecodes werden unterstützt.

Code	Beschreibung
1	Funktionscode nicht unterstützt
2	Registeradresse außerhalb des gültigen Bereichs oder Leseanforderung für zu viele Register

Parameter beim Block-Schreiben mit FC16 oberhalb des gültigen Bereichs

Der Schreibblock wird vom Slave in der Reihenfolge verarbeitet, in der die Daten empfangen werden. Wenn ein Schreibvorgang aufgrund eines außerhalb des gültigen Bereichs liegenden Werts fehlschlägt, wird der Schreibblock beendet. Vom Slave wird jedoch keine Ausnahmeantwort erzeugt. Stattdessen wird der Fehlerzustand dem Master durch die in der Antwort angegebene Anzahl der erfolgreichen Schreibvorgänge signalisiert.

Parameter beim Block-Schreiben bzw. -Lesen mit FC23 oberhalb des gültigen Bereichs

Es gibt keine Anzeige dafür, dass während eines Zugriffs mit FC23 ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs lag.

7.2.11 CRC

CRC ist eine zyklische 16 Bit-Redundanzprüfung, bei der das standardmäßige CRC-16-Polynom verwendet wird: x16 + x15 + x2 + 1. Der 16 Bit-CRC-Wert wird an das Telegramm angehängt und mit dem Bit mit der niedrigsten Wertigkeit zuerst gesendet.

Der CRC-Wert wird für ALLE Bytes in dem Rahmen berechnet.

7.2.12 Gerätekompatibilitätsparameter

Für alle Geräte sind die folgenden Kompatibilitätsparameter definiert:

Parameter	Beschreibung
Geräte-ID	Eindeutiger Gerätekennungscode
Minimale Slave-Antwortzeit	
Maximale Slave-Antwortzeit	Bei globaler Adressierung muss diese Zeit vom Master abgewartet werden, bevor ein neues Telegramm ausgegeben wird. In einem Gerätenetzwerk muss die langsamste Zeit verwendet werden.
Maximale Baudrate	
32 Bit-Gleitkommadaten unterstützt	Wenn dieser Datentyp nicht unterstützt wird, führt die Verwendung dieses Datentyps zu einem Bereichsüberschreitungsfehler.
Maximale Puffergröße	Die maximale Blockgröße wird bestimmt.

8 Elektronisches Typenschild

Das elektronische Typenschildsystem stellt eine Methode dar, einige spezifische Umrichterparameter im EEPROM eines an den Umrichter angeschlossenen Stegmann- oder Heidenhain-Encoders zu speichern. Das verwendete System ähnelt dem elektronischen Typenschildsystem der MAx-Reihe. Die im Encoder gespeicherten Parameter fallen in zwei Kategorien: objektbezogene Motorparameter und objektbezogene Regelparameter.

Motorparameterobjekt
Der Encoder kann ein Motorparameterobjekt enthalten. Darin sind Parameter für den Motor, an dem der Encoder angebracht ist, sowie für die Motorlast gespeichert.

Regelparameterobjekt
Im Encoder können bis zu 2 Regelparameterobjekte gespeichert werden. Jedes davon enthält einen Satz von Parametern, der für abweichende Reglereinstellungen verwendet werden kann.

Laden und Speichern von Objektparametern
Parameter können zum Umrichter oder vom Umrichter zu einem geeigneten am Umrichter angebrachten Encoder bzw. einem der angebrachten Solutions-Module übertragen werden, indem ein Code in Pr **x.00** eingegeben und anschließend ein Reset des Umrichters durchgeführt wird, wie in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Durch das „z“ in der Anforderung wird die Position des Encoders für die Übertragung definiert (0 = Umrichter, 1= Solutions-Modul-Steckplatz 1 usw.)

Code Parameter x.00	Übertragene Daten	Richtung
110z0	Motorparameterobjekt	Umrichter zu Encoder
110z1	Motorparameterobjekt	Encoder zu Umrichter
110z2	Regelparameterobjekt Block 1	Umrichter zu Encoder
110z3	Regelparameterobjekt Block 1	Encoder zu Umrichter
110z4	Regelparameterobjekt Block 2	Umrichter zu Encoder
110z5	Regelparameterobjekt Block 2	Encoder zu Umrichter

Das Motorparameterobjekt enthält einige Daten, mit denen im Umrichter keine Parameter verknüpft sind, die jedoch vom Motorhersteller in das Objekt eingegeben werden. Pr **18.11**bis Pr **18.17** werden verwendet, um diese Daten ohne zusätzliche Ausrüstung zu übertragen. Voraussetzung dafür ist, dass Pr **3.49** auf 1 gesetzt ist.

Beachten Sie, dass die Daten innerhalb der Objekte im Encoder nicht definiert sind und erst eingetragen werden müssen Die Herstellerangaben werden erst dann übernommen, wenn Pr **3.49** auf 1 gesetzt wurde.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die objektbezogenen Motor- und Regelparameter. Für HIPERFACE-Encoder sind der Datenblock und die Byte-Adresse innerhalb des Blocks angegeben. Bei EnDat-Encodern werden die Daten als Wörter unter den angegebenen Adressen im OEM-Parameterbereich gespeichert. („Byte 0“ bedeutet ein RW-Byte.)

Die Prüfsumme für jedes Objekt ist Null – Summe der Bytes im Objekt ohne die Prüfsumme selbst. Mit der Anzahl der Bytes wird definiert, wie viele Bytes zum Generieren der Prüfsumme verwendet werden. Dazu gehören alle Parameter und der Parameter „Anzahl der Bytes“, so dass dieser Wert immer für das Motorparameterobjekt gleich 62 und für ein Regelparameterobjekt gleich 30 ist.

Wenn ein Motor- oder Regelparameterobjekt zum Umrichter übertragen wird, werden alle Umrichterparameter gespeichert. Beim Laden eines Regelparameterobjekts wird der Verstärkungsauswahlparameter für den Drehzahlregler automatisch auf Null gesetzt. Daher werden entweder die Verstärkungen für den Drehzahlregler verwendet, die im Regelparameterobjekt definiert sind, oder diejenigen, die aus den Parametern „Verdrehwinkel“, „Bandbreite“ und „Dämpfungsfaktor“ abgeleitet wurden.

8.1 Motorparameterobjekt

Tabelle 8-1 Motorparameterobjekt

HIPERFACE		EnDat		Parameter	Parameterbeschreibung	Byte
Block	Adresse	Adresse	Byte			
0	0	0	0		Prüfsumme	0
0	1	0	1			1
0	2	1	0		Anzahl der Bytes	0
0	3	1	1			1
0	4	2	0	(**18.11**)	Versionsnummer des Motorparameterobjekts	0
0	5	2	1			1
0	6	3	0	(**18.12**)	Motortyp (LSW)	0
0	7	3	1			1
0	8	4	0	(**18.13**)	Motortyp (MSW)	0
0	9	4	1			1
0	10	5	0	(**18.14**)	Motorhersteller	0
0	11	5	1			1
0	12	6	0	(**18.15**)	Motorseriennummer (LSW)	0
0	13	6	1			1
0	14	7	0	(**18.16**)	Motorseriennummer	0
0	15	7	1			1
0	16	8	0	(**18.17**)	Motorseriennummer (MSW)	0
0	17	8	1			1
0	18	9	0	**1.06**	Maximaldrehzahl	0
0	19	9	1			1
0	20	10	0			2
0	21	10	1	**3.18**	Motor- und Lastträgheit	0
0	22	11	0			1
0	23	11	1			2
0	24	12	0	**3.25**	Encoder-Phasenwinkel	0
0	25	12	1			1
0	26	13	0	**4.15**	Thermische Zeitkonstante des Motors	0
0	27	13	1			1
0	28	14	0	**4.25**	Thermischer Schutz mit niedriger Drehzahl	0
0	29	14	1	**5.06**	Nennfrequenz	0
0	30	15	0			1
0	31	15	1	**5.07**	Nennstrom	0
0	32	16	0			1
0	33	16	1			2
0	34	17	0	**5.08**	Nennlast (min^{-1})	0
0	35	17	1			1
0	36	18	0			2
0	37	18	1	**5.09**	Nennspannung	0
0	38	19	0			1
0	39	19	1	**5.10**	Leistungsfaktor	0
0	40	20	0			1
0	41	20	1	**5.11**	Motorpole	0
0	42	21	0	**5.17**	Ständerwiderstand (Rs)	0
0	43	21	1			1
0	44	22	0	**5.24**	Streuinduktivität (Ls')	0
0	45	22	1			1
0	46	23	0			2
0	47	23	1	**5.25**	Ständerinduktivität (Ls)	0
0	48	24	0			1
0	49	24	1			2
0	50	25	0	**5.29**	Stützpunkt 1 für Motor-Magnetisierungskennlinie	0
0	51	25	1	**5.30**	Stützpunkt 2 für Motor-Magnetisierungskennlinie	0
0	52	26	0	**5.32**	Motordrehmoment pro Ampere (Kt)	0

HIPERFACE		EnDat		Parameter	Parameterbeschreibung	Byte
Block	Adresse	Adresse	Byte			
0	53	26	1			1
0	54	27	0	**5.33**	Motor: Volt pro 1.000 min^{-1} (Ke)	0
0	55	27	1			1
0	56	28	0		Ersatz 0	0
0	57	28	1		Ersatz 1	0
0	58	29	0		Ersatz 2	0
0	59	29	1		Ersatz 3	0
0	60	30	0		Ersatz 4	0
0	61	30	1		Ersatz 5	0
0	62	31	0		Ersatz 6	0
0	63	31	1		Ersatz 7	0

8.2 Regelparameterobjekte

Tabelle 8-2 Regelparameterobjekt 1

HIPERFACE		EnDat		Parameter	Parameterbeschreibung	Byte
Block	Adresse	Adresse	Byte			
1	0	32	0		Prüfsumme	0
1	1	32	1			1
1	2	33	0		Anzahl der Bytes	0
1	3	33	1			1
1	4	34	0	**3.10**	Kp-Verstärkung Drehzahlregler	0
1	5	34	1			1
1	6	35	0	**3.11**	Ki-Verstärkung Drehzahlregler	0
1	7	35	1			1
1	8	36	0	**3.12**	Kd-Verstärkung Drehzahlregler	0
1	9	36	1			1
1	10	37	0	**3.17**	Konfigurationsmethode für Drehzahlregler	0
1	11	37	1	**3.19**	Verdrehwinkel	0
1	12	38	0			1
1	13	38	1	**3.20**	Bandbreite	0
1	14	39	0	**3.21**	Dämpfungsfaktor	1
1	15	39	1	**4.05**	Motorische Stromgrenze	0
1	16	40	0			1
1	17	40	1	**4.06**	Generatorische Stromgrenze	0
1	18	41	0			1
1	19	41	1	**4.12**	Drehmomentsollwertfilter	0
1	20	42	0	**4.13**	Kp-Verstärkung Stromregler	0
1	21	42	1			1
1	22	43	0	**4.14**	Ki-Verstärkung Stromregler	0
1	23	43	1			1
1	24	44	0		Ersatz 0	0
1	25	44	1		Ersatz 1	0
1	26	45	0		Ersatz 2	0
1	27	45	1		Ersatz 3	0
1	28	46	0		Ersatz 4	0
1	29	46	1		Ersatz 5	0
1	30	47	0		Ersatz 6	0
1	31	47	1		Ersatz 7	0

Tabelle 8-3 Regelparameterobjekt 2

HIPERFACE		EnDat		Parameter	Parameterbeschreibung	Bytes
Block	**Adresse**	**Adresse**	**Byte**			
2	0	48	0		Prüfsumme	0
2	1	48	1			1
2	2	49	0		Anzahl der Bytes	0
2	3	49	1			1
2	4	50	0	**3.10**	Kp-Verstärkung Drehzahlregler	0
2	5	50	1			1
2	6	51	0	**3.11**	Ki-Verstärkung Drehzahlregler	0
2	7	51	1			1
2	8	52	0	**3.12**	Kd-Verstärkung Drehzahlregler	0
2	9	52	1			1
2	10	53	0	**3.17**	Konfigurationsmethode für Drehzahlregler	0
2	11	53	1	**3.19**	Verdrehwinkel	0
2	12	54	0			1
2	13	54	1	**3.20**	Bandbreite	0
2	14	55	0	**3.21**	Dämpfungsfaktor	1
2	15	55	1	**4.05**	Motorische Stromgrenze	0
2	16	56	0			1
2	17	56	1	**4.06**	Generatorische Stromgrenze	0
2	18	57	0			1
2	19	57	1	**4.12**	Drehmomentsollwertfilter	0
2	20	58	0	**4.13**	Kp-Verstärkung Stromregler	0
2	21	58	1			1
2	22	59	0	**4.14**	Ki-Verstärkung Stromregler	0
2	23	59	1			1
2	24	60	0		Ersatz 0	0
2	25	60	1		Ersatz 1	0
2	26	61	0		Ersatz 2	0
2	27	61	1		Ersatz 3	0
2	28	62	0		Ersatz 4	0
2	29	62	1		Ersatz 5	0
2	30	63	0		Ersatz 6	0
2	31	63	1		Ersatz 7	0

9 Leistung

9.1 Digitaler Drehzahlsollwert

Tabelle 9-1 Genauigkeit und Auflösung

	Open Loop-Modus		Closed Loop-Modus	
	Festsollwert	**Präzision**	**Festsollwert**	**Präzision**
Genauigkeit	0,01 %*	0,01 %*	0,01 %*	0,01 %*
Auflösung	0,1 Hz	0,001 Hz	0,1 min^{-1}	0,001 min^{-1}

* 0,01 % des Sollwerts

9.2 Analoger Sollwert

Tabelle 9-2 Aktualisierungraten

		Open Loop-Modus				Closed Loop-Modus			
		Pr 1.36/ Pr 1.37	**Pr 4.08**	**Pr 3.19**	**Sonstige**	**Pr 1.36/ Pr 1.37**	**Pr 4.08**	**Pr 3.22**	**Sonstige**
Alle kHz	**Analogeingang 1**	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	250 µs*	4 ms*	250 µs*	4 ms*
	Analogeingang 2/3	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	250 µs	250 µs	250 µs	4 ms

* Analogeingang 1 unterliegt einem Fensterfilter, wie in Pr **7.26** definiert.

Tabelle 9-3 Auflösung

	Open Loop-Modus	Closed Loop-Modus
Analogeingang 1	16 Bit plus Vorzeichen*	16 Bit plus Vorzeichen*
Analogeingang 2/3	10 Bit plus Vorzeichen	10 Bit plus Vorzeichen

* 16 Bit plus Vorzeichen als Drehzahlsollwert, andernfalls Auflösung = Pr **7.26** x 10^6

9.3 Analogausgänge

Tabelle 9-4

Auflösung (Spannungsmodus)	10 Bit plus Vorzeichen
Auflösung (Strommodus)	10 Bit
Aktualisierungsrate	4 ms
Aktualisierungsrate (Hochgeschwindigkeits-Aktualisierung - nur Spannungsmodus)*	250 µs

* Bei Pr **4.02** als Quelle, beliebigem Modus für Pr **4.17** und Pr **3.02** sowie Closed Loop-Modus für Pr **5.03**.

9.4 Digitalein- und -ausgänge

Tabelle 9-5 Antwortzeiten

Taktfrequenz	**Anschlussklemmen**	Open Loop-Modus		Closed Loop-Modus	
		Pr 6.35/Pr 6.36 (Endschalter)	**Sonstige**	**Pr 6.35/Pr 6.36 (Endschalter)**	**Sonstige**
Alle	24 bis 26 als Eingang	4 ms	4 ms	250 µs	4 ms
Alle	24 bis 26 als Ausgang	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms
Alle	27 bis 29	4 ms	4 ms	250 µs	4 ms
Alle	31 (freigeben)	-	4 ms*	-	4 ms*
Alle	31 (deaktivieren)	-	< 100 us	-	< 100 µs
Alle	Relaisausgang wird geschlossen	4 ms*	4 ms*	4 ms*	4 ms*
Alle	Relaisausgang wird geöffnet	4 ms*	4 ms*	4 ms*	4 ms*

*nur Software

9.5 Stromistwert

Genauigkeit: 5 %
Auflösung: 10 Bit plus Vorzeichen
Die maximale Auflösung entspricht 222 % des Umrichternennstroms (OI.AC-Fehlerabschaltungspegel).

9.6 Bandbreite

Drehzahlregelkreis: 150 Hz
Stromregelkreis: Liegt noch nicht vor.

10 Nachschlagetabelle der Leistungsmerkmale

Leistungsmerkmal	Parameternummer (Pr)											
Beschleunigungszeiten	2.10	2.11 bis 2.19	2.32	2.33	2.34	2.02						
Analoger Drehzahlsollwert 1	1.36	7.1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.25	7.26	7.30			
Analoger Drehzahlsollwert 2	1.37	7.14	1.41	7.02	7.11	7.12	7.13	7.28	7.31			
Analog-E/A	Menü 7											
Analogeingang 1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.1	7.25	7.26	7.30				
Analogeingang 2	7.02	7.11	7.12	7.13	7.14	7.28	7.31					
Analogeingang 3	7.03	7.15	7.16	7.17	7.18	7.29	7.32					
Analogausgang 1	7.19	7.20	7.21	7.33								
Analogausgang 2	7.22	7.23	7.24									
Anwendungsmenü	Menü 18	Menü 19	Menü 20									
Anzeigerbit „Drehzahl erreicht“	3.06	3.07	3.09	10.06	10.05	10.07						
Automatisches Reset	10.34	10.35	10.36	10.01								
Automatische Optimierung (Autotune)	5.12	5.16	5.17	5.23	5.24	5.25	5.10	5.29	5.30			
Binärcodierer	9.29	9.30	9.31	9.32	9.33	9.34						
Bipolare Drehzahl	1.10											
Bremsregelung	12.40 bis 12.49											
Bremsen	10.11	10.10	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40		
Fangfunktion	6.09											
Kopieren	11.42	11.36 bis 11.40										
Stop mit Austrudeln	6.01											
Kommunikation	11.23 bis 11.26											
Kosten - pro kWh Strom	6.16	6.17	6.24	6.25	6.26	6.40						
Stromregler	4.13	4.14										
Stromistwert	4.01	4.02	4.17	4.04	4.12	4.20	4.23	4.24	4.26	10.08	10.09	10.17
Stromgrenzen	4.05	4.06	4.07	4.18	4.15	4.19	4.16	5.07	5.10	10.08	10.09	10.17
Zwischenkreisspannung	5.05	2.08										
Gleichstrombremsung	6.06	6.07	6.01									
Verzögerungszeiten	2.20	2.21 bis 2.29	2.04	2.35 bis 2.37	2.02	2.04	2.08	6.01	10.30	10.31	10.39	
Defaultwerte	11.43	11.46										
Digital-E/A	Menü 8											
Digital-E/A-Lesewort	8.20											
Digital-E/A T24	8.01	8.11	8.21	8.31								
Digital-E/A T25	8.02	8.12	8.22	8.32								
Digital-E/A T26	8.03	8.13	8.23	8.33								
Digitaleingang T27	8.04	8.14	8.24									
Digitaleingang T28	8.05	8.15	8.25	8.39								
Digitaleingang T29	8.06	8.16	8.26	8.39								

Leistungsmerkmal	Parameternummer (Pr)											
Synchronregelung	13.10	13.01 bis 13.09	13.11	13.12	13.16	3.22	3.23	13.19 bis 13.23				
Digitalausgang T22	8.08	8.18	8.28									
Richtung	10.13	6.30	6.31	1.03	10.14	2.01	3.02	8.03	8.04	10.40		
Display-Timeout	11.41											
Umrichter aktiv	10.02	10.40										
Umrichterableitung	11.28											
Umrichter betriebsbereit	10.01	8.27	8.07	8.17	10.36	10.40						
Dynamische Leistung	5.26											
Dynamisches Verhältnis U/f	5.13											
Elektronisches Typenschild	3.49											
Reglerfreigabe	6.15	8.09	8.10									
Modus „Encoder ohne CLV“	3.24											
Encoder-Sollwert	3.43	3.44	3.45	3.46								
Encoder-Konfiguration	3.33	3.34 bis 3.42	3.47	3.48								
Externe Fehlerabschaltung	10.32	8.10	8.07									
Lüfterdrehzahl	6.45											
Feldschwächung - Asynchronmotor	5.29	5.30	1.06	5.28								
Feldschwächung - Servomotor	5.22	1.06										
Filterwechsel	6.19	6.18										
Frequenzsollwertauswahl	1.14	1.15										
Slave-Frequenz	3.01	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18					
Interner Drehzahlsollwert	3.22	3.23										
Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)	5.07	11.32										
Hochstabile Raumvektormodulation	5.19											
E/A-Ansteuerlogik	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.41			
Trägheitskompensation	2.38	5.12	4.22	3.18								
Tippsollwert	1.05	2.19	2.29									
Ke	5.33											
Bedieneinheitensollwert	1.17	1.14	1.43	1.51	6.12	6.13						
Kt	5.32											
Endschalter	6.35	6.36										
Lokaler Positionssollwert	13.20 bis 13.23											
Logikfunktion 1	9.01	9.04	9.05	9.06	9.07	9.08	9.09	9.10				
Logikfunktion 2	9.02	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.19	9.20				
Niederspannungsnetz	6.44	6.46										
Netzausfall	6.03	10.15	10.16	5.05								
Nullimpuls	3.32	3.31										
Maximaldrehzahl	1.06											
Konfiguration Menü 0	11.01 bis 11.22	Menü 22										

Leistungsmerkmal	Parameternummer (Pr)											
Minimaldrehzahl	1.07	10.04										
Module - Anzahl	11.35											
Motorparametersatz	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11						
Motorparametersatz 2	Menü 21	11.45										
Motorpotentiometer	9.21	9.22	9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28				
Offset Drehzahlsollwert	1.04	1.38	1.09									
Onboard-SPS	11.47 bis 11.51											
Digitalausgänge Open Collector	8.30											
Open Loop-Vektormodus	5.14	5.17	5.23									
Betriebsart	0.48	3.24	5.14									
Betriebsart	11.31											
Spindelorientierung	13.10	13.13 bis 13.15										
Ausgang	5.01	5.02	5.03	5.04								
Überdrehzahlschwellenwert	3.08											
Phasenwinkel	3.25	5.12										
PID-Regler	Menü 14											
Positionsistwert - Umrichter	3.28	3.29	3.30	3.50								
Positive Logik	8.29											
Einschaltparameter	11.22	11.21										
Präzisionssollwert	1.18	1.19	1.20	1.44								
Festsollwerte	1.15	1.21 bis 1.28	1.16	1.14	1.42	1.45 bis 1.48	1.50					
Programmierbare Logik	Menü 9											
Quasiblock-Betrieb	5.20											
Rampenmodus (Beschleunigung/Verzögerung)	2.04	2.08	6.01	2.02	2.03	10.30	10.31	10.39				
Nenndrehzahl-Autotune	5.16	5.08										
Generatorischer Betrieb	10.10	10.11	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40		
Relatives Tippen	13.17 bis 13.19											
Relaisausgang	8.07	8.17	8.27									
Reset	10.33	8.02	8.22	10.34	10.35	10.36	10.01					
S-Rampe	2.06	2.07										
Abtastfrequenzen	5.18											
Eingang SICHERER HALT	8.09	8.10										
Sicherheitscode	11.3	11.44										
Serielle Kommunikation	11.23 bis 11.26											
Ausblenddrehzahlen	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35					
Schlupfkompensation	5.27	5.08										
SMARTCARD	11.36 bis 11.40	11.42										

Leistungsmerkmal	Parameternummer (Pr)											
Softwareversion	11.29	11.34										
Drehzahlregler	3.10-3.17	3.19	3.20	3.21								
Drehzahlistwert	3.02	3.03	3.04									
Drehzahlistwert - Umrichter	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.42					
Drehzahlsollwertauswahl	1.14	1.15	1.49	1.50	1.01							
Statuswort	10.40											
Versorgung	6.44	5.05	6.46									
Taktfrequenz	5.18	5.35	7.34	7.35								
Thermischer Schutz - Umrichter	5.18	5.35	7.04	7.05	7.06	7.32	7.35	10.18				
Thermischer Schutz - Motor	4.15	5.07	4.19	4.16	4.25	7.15						
Thermistoreingang	7.15	7.03										
Komparator 1	12.01	12.03 bis 12.07										
Komparator 2	12.02	12.23 bis 12.27										
Zeit - Filterwechsel	6.19	6.18										
Zeit - Protokoll für „Gerät an Spannung“	6.20	6.21	6.28									
Zeit - Startprotokoll	6.22	6.23	6.28									
Drehmoment	4.03	4.26	5.32									
Modus Momentenregelung	4.08	4.11	4.09	4.10								
Fehlerabschaltungserkennung	10.37	10.38	10.20 bis 10.29									
Fehlerspeicher	10.20 bis 10.29	6.28										
Fehlerspeicher	10.20 bis 10.29	10.41 bis 10.51	6.28									
Unterspannung	5.05	10.16	10.15									
U/f-Modus	5.15	5.14										
Variablenselektor 1	12.08 bis 12.15											
Variablenselektor 2	12.28 bis 12.35											
Drehzahlvorsteuerung	1.39	1.40										
Spannungsregler	5.31											
Spannungsmodus	5.14	5.17	5.23	5.15								
Nennspannung	11.33	5.09	5.05									
Spannungsversorgung	6.44	6.46	5.05									
Warnung	10.19	10.12	10.17	10.18	10.40							
Anzeigerbit „Nulldrehzahl“	3.05	10.03										

Index

Numerische Einträge

4 bis 20 mA 147, 148

A

Abtastzeit Stromregelung 101
AC_VOLTAGE_MAX 22
AC_VOLTAGE_SET_MAX 22
Aktualisierung des Drehmomentsollwerts 24
Aktualisierungsrate 23
Aktualisierungsrate interner Drehzahlsollwert 24
Alarm 14
Alarm Bremswiderstand 169
Analoge Sollwertauflösung 46
Analog-E/A 25
Analoger Sollwert 1 35
ANSI-Kommunikationsprotokoll 382
Ansteuerbit 136
Ansteuerlogik 25
Anwender-PID-Regler 25
Anwender-Sicherheitscodes 13
Anwendungsmenü 1 25
Anwendungsmenü 2 25
Anwendungsmenü 3 25
Anzahl der Motorpole 115
Anzeige ausgewählter Festsollwert 36
Anzeige ausgewählter Sollwert 36
Auflösung 46
Ausblendsollwert 1 34
Ausgang Digital-E/A 1 auswählen 158
Ausgang Digital-E/A 2 auswählen 158
Ausgang Digital-E/A 3 auswählen 158
Ausgang Open Collector 158
Ausgangsfrequenz 111
Ausgangsspannung 111
Auswahl Beschleunigungszeit 42
Auswahl Modus Momentenregelung 97
Auswahl Rampenmodus 40
Auswahl Verzögerungszeit 43
Automatische Auswahl des Digitaleingangs deaktivieren 159
Automatische Encoder-Konfiguration freigeben 72
Automatische Reset-Versuche 189
Autotune 116

B

Bandbreite 60
Bandbreitenkonfiguration 59
Baudrate 195
Bedieneinheit 10
Bereiche 20
Beschleunigung 6
Beschleunigungszeit Tippen 43
Beschreibung der erweiterten Parameter 25
Betrieb der Bedieneinheit 10
Betrieb mit normaler Überlast 23
Betriebskosten 136
Betriebsstundenzähler 25
Betriebszeit 134
Binärcodierer 25, 166
Bipolare Drehmomentregelung mit N-Grenze 98
Bipolaren Sollwert freigeben 31
Blindstrom 104
Bremschopper aktiv 169
Bremszeit 187

C

Closed Loop-Vektormodus 60
Codierung 8, 20
CTNet-Baudrate 313
CTNet-Knotenadresse 313
CTNet-Token Ring-ID 313

D

Dämpfungsfaktor 60
DC_VOLTAGE_MAX 22
DC_VOLTAGE_SET_MAX 22
Differentialverstärkung 57
Digitalausgang 153
Digitale Sollwertauflösung 46
Digital-E/A 25
Digitaleingang 153
Display 10
Display - spezielle Funktionen 15
Drehmoment Trägheitskompensation 45
Drehmoment-Anforderung 95
Drehmoment-Offset 97
Drehmomentregelung 25, 98
Drehmomentsollwert 97
Drehmomentvorsteuerung 99
Drehzahl erreicht 168
Drehzahl erreicht (obere Schwelle) 48
Drehzahl erreicht (untere Schwelle) 48
Drehzahlfehler 54
Drehzahllistwert 25, 54
Drehzahllistwertauswahl 62
Drehzahlregelung 25
Drehzahlregler 59
Drehzahlvorsteuerung 35, 226
DRIVE_CURRENT_MAX 21
Dynamischer Test 116, 117
Dynamisches Verhältnis U/f 120

E

Eingabemodus 11
Elektronisches Typenschild 392
  Elektronisches Motortypenschild auslesen 74
Encoderfilter 73
Encoder-Geberstriche pro Umdrehung 65
Encoder-Phasenwinkel 61
Encoderposition 63
Encodersimulation 250
Encodertyp 68
Encoder-Versorgungsspannung 66
Endianismus 298
Endschalter 137
Energiesparfunktion 120
Erweiterte Menüs 9
Externe Fehlerabschaltung 188

F

Fangfunktion 132
Fd 121
Fehlerabschaltungen 25
Fehlererkennungsebene Encoder 70

Feldschwächungskompensation deaktivieren 126
Feldverstärkungsreduktion 123
Feste Spannungsanhebung (Boost) 114
Festsollwertauswahl 32
Flexible Synchronregelung 226
Freeze-Eingangsmodusauswahl 254
Freeze-Position 254
Freeze-Position Encoder Grundgerät 317
Frequenz-/Drehzahlsollwert 25
Frequenzsollwert für Slave 48

G

Genauigkeit 46
Generatorischer Betrieb 169

H

Hochdynamische Regelung freigeben 125
Hochstabile Raumvektormodulation 123
Hohe Überlast (Heavy Duty) 23

I

Ist-Drehrichtung 170
I-Verstärkung 56

K

Kabelbrucherkennung 70, 248
Ki-Verstärkung Stromregler 100
Komparator 1 207
Komparator 2 207
Komparatoren 25
Komprimierung 303
Kp-Verstärkung Stromregler 100

L

Lageregelung 25
Lageregler 224
Lagereglermodus 225
Last-Nenndrehzahl 113
Laufzeit 135
Leistung 111
Leistungsfaktor 115
Logikdiagramm
- Menü 01 26
- Menü 02 38
- Menü 03 (Closed Loop) 52
- Menü 03 (Open Loop) 47
- Menü 04 (Closed Loop) 91
- Menü 04 (Open Loop) 90
- Menü 04 (Servo) 92
- Menü 05 (Closed Loop) 108
- Menü 05 (Open Loop) 107
- Menü 06 129
- Menü 07 144
- Menü 08 154
- Menü 09 160
- Menü 12 205
- Menü 13 (Closed Loop) 222
- Menü 13 (Open Loop) 220
- Menü 14 232
- SM-Encoder Plus 272
- SM-I/O Plus 1 280
- SM-I/O Plus 2 281
- SM-I/O Plus 3 282
- SM-Resolver 262
- SM-SLM 322
- SM-Universal Encoder Plus 240

Logikfunktion 1 162
Logikfunktion 2 162

M

Makro 1 - Einfachanwendungen 349
Makro 2 - Motorpotentiometer 352
Makro 3 - Festsollwerte 356
Makro 4 - Drehmomentregelung 360
Makro 5 - PID-Regelung 364
Makro 6 - Endschalter 368
Makro 7 - Bremsensteuerung 372
Makro 8 - Lageregelung 376
Makros 346
Menü 0 .... 5, 193
Menü 0 kopieren 5
Menü 01 - Frequenz-/Drehzahlsollwert 26
Menü 02 - Rampen 38
Menü 03 - Slave-Frequenz, Drehzahlistwert, Drehzahlregelung 46
Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung 84
Menü 05 - Motorsteuerung 107
Menü 06
Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler 129
Menü 07 - Analog-E/A 143
Menü 08 - Digital-E/A 153
Menü 09 - Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer 160
Menü 10 - Status und Fehlerabschaltungen 168
Menu 11 - Allgemeine Umrichterkonfiguration 193
Menü 12 - Komparatoren und Variablenselektoren 205
Menü 13 - Lageregelung 218
Menü 14 - Anwender-PID-Regler 232
Menü 15, 16 und 17 - Solutions-Modul-Steckplätze 238
Menü 18 - Anwendungsmenü 1 334
Menü 19 - Anwendungsmenü 2 335
Menü 20 - Anwendungsmenü 3 336
Menü 21 - Zweiter Motorparametersatz 337
Menü 22 - Zusatzkonfiguration Menü 0 345
Menüstruktur 5
Modus Analogausgang 1 149
Modus Analogausgang 2 150
Modus Analogeingang 2 147
Modus Analogeingang 3 148
Motor - Volt pro 1000 min-1 (Ke) 127
Motordrehmoment pro Ampere (Kt) 127
Motordrehzahl 111
Motornennstrom 112
Motorparameterobjekt 393
Motorpoti 25, 160, 162
Motorsteuerung 25

N

Nachschlagetabelle für serielle Kommunikation 185
Nenndrehzahl 113
Nenndrehzahl-Adaption 122
Nenner des Übersetzungsverhältnisses für Frequenz-Gleichlaufregelung 49
Nennfrequenz 112
Nennlaststrom erreicht 169
Nennspannung 113, 197
Netzausfall 100, 170
Netzausfallmodus 130
Nulldrehzahl 168
Nulldrehzahl-Schwellenwert 48
Nur Enc. 325

O

Objektbezogene Motorparameter 392
Objektbezogene Regelparameter 392
Optionsmodulparameter speichern 302

P

Parameter der Feldbusmodul-Kategorie 296
Parameter für den zweiten Motor 14, 25
Parameter Menü 0 6
Parameter x.00 18
Parameteranzeigemodus 11
Parameterauswahl Motor 2 203
Parameterbeschreibungsformat 19
Parameternavigation 5
Parameter-Sicherheitscodes 13
Parameterstruktur 5
Pegel Analogeingang 1 145
Pegel Analogeingang 2 145
Pegel Analogeingang 3 145
Phasenverzögerung 101
POWER_MAX 22
Präzisionssollwert 33
Programm freigeben 203
Programmierbare Logik 25
Protokoll für serielle Kommunikation 382
P-Verstärkung 56
P-Verstärkung Lageregler 225

Q

Quadratischer Modus 114
Quasiblock freigeben 123
Quelle Analogausgang 1 149
Quelle Analogausgang 2 150
Quelle/Ziel für Digital-E/A 1 157
Quelle/Ziel für Digital-E/A 2 157
Quelle/Ziel für Digital-E/A 3 157
Quellen 23

R

Rampe freigeben 40
Rampen 25
RATED_CURRENT_MAX 21
Regelparameterobjekte 394
Reglerfreigabe 156
Relaisquelle 158
Relatives Tippen 226
RS485-Baudrate Encoder 66

S

Schlupfkompensation freigeben 125
Schwelle für Überdrehzahl 56
Serieller Modus 194
Sicherheitscode 197
Sicherheitscodes 13
Sicherheitsinformationen 25
Sicherheitsstatus 202
Slave-Frequenz 25
SM I/O Plus 280
SM-Applications 307
SMARTCARD 198
SM-Encoder Plus 272
SM-EZMotion 289
SM-Keypad 10
SM-Keypad Plus 10
SM-Resolver 262
SM-SLM 320
Software-Unterversion 198
Softwareversion 196
Soll-Drehrichtung 170
Sollwert für den Steuermodus „Sollwert über die Bedieneinheit“ 33
Sollwertauswahl 31
Sollwertbegrenzung (Maximum) 29
Sollwertbegrenzung (Minimum) 29
Sollwert-Offset 28
Solutions-Modul-Steckplätze 25
Spannungsanhebung (Boost) 121
Spannungsmodus auswählen 120, 121
Spannungs-Offset 120
Spannungsregler 127
SPEED_FREQ_MAX 21
SPEED_LIMIT_MAX 21
SPEED_MAX 21
Spindelorientierung bei Stop 226
S-Rampe 41
SSI-Ausgangsumdrehungen 260
Ständerinduktivität 125
Ständerwiderstand 120
Starre Synchronregelung 226
Stationärer Test 116, 117
Status 25
Statusmodus 11
Statuswort 191
Steuerung Bedieneinheit 14
Steuerwort 139
Stopmodus 130
Streuinduktivität 124
Stromgrenze 95
Stromgrenzenbetrieb 100
Stromregelung 25
Stromstärke für Gleichstrombremsung 131
Stromzähler 135
Stützpunkt für Motor-Magnetisierungskennlinie 126
Systemressource 309

T

Taktfrequenz - maximal 122
Temperatur 145
Temperatur IGBT-Sperrschicht 152
Temperaturüberwachungsschaltkreis 333
Thermische Zeitkonstante 102
Thermischer Schutz 102
Thermistor 148
Tippsollwert 28
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX 22
Trägheitskompensation freigeben 105
Trägheitsmessung 117

U

Überlastakkumulator 105
Überlastalarm 170
Umdrehungszähler 63
Umrichter aktiv 168
Umrichter betriebsbereit 168
Umrichter-Betriebsart 197
Umrichterkonfiguration - allgemein 25
Umrichtermodi 19
Umrichter-Reset 14, 189
Umrichterwarnung 171

Unipolare Drehmomentregelung mit N-Grenze 98
Unterspannung aktiv 170
Ur 121
Ur_Auto 121
Ur_I 121
Ur_S 120
US-Standardwerte 18

V

Variable Höchstwerte 20
Variablenselektor 1 208
Variablenselektor 2 208
Variablenselektoren 25
Verdrehwinkel 59
Verdrehwinkelkonfiguration 59
Verstärkungsauswahl 57
Verstärkungsbandbreite 101
Verzögerung 6
Verzögerungszeit Tippen 44

W

Wirkstrom 94

Z

Zähler des Übersetzungsverhältnisses für Frequenz-Gleichlaufregelung 49
Ziel Analogeingang 1 147
Ziel Analogeingang 2 148
Ziel Analogeingang 3 149
Ziel Digitaleingang 4 157
Ziel Digitaleingang 5 157
Ziel Digitaleingang 6 157
Ziele 23
Zugriffsebene 13
Zusatzsollwert 60
Zwischenkreisspannung 112

0471-0056-07